



TMMOB
ELEKTRİK
MÜHENDİSLERİ ODASI



BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

BIYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ MEZUNLARININ DURUMU VE EMO'NUN ROLÜ ÇALIŞTAYI



04 Mayıs 2007

Ankara

Başkent Üniversitesi

İhsan Doğramacı

Konferans Salonu

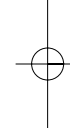
Başkent Üniversitesi
Biyomedikal Mühendisliği Bölümü



TMMOB
Elektrik Mühendisleri Odası



BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ, MEZUNLARININ DURUMU ve EMO'NUN ROLÜ ÇALIŞTAYI



04 Mayıs 2007

Başkent Üniversitesi
(İhsan Doğramacı Konferans Salonu)

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ,
MEZUNLARI'NIN DURUMU ve EMO'NUN ROLÜ ÇALIŞTAYI

Yayıma Hazırlayan:

Elektrik Mühendisleri Odası

1. Basım, Ankara

Aralık 2007

EMO Yayın No GY/2007/1

ISBN 9789944894272

Adres

Meşrutiyet Caddesi Kök İş Hanı No: 2 Kat:8, 06581

Bakanlıklar/ ANKARA

Tel: (312) 425 32 72 **Faks:** (312) 417 38 18

e- Posta: emo@emo.org.tr http://www.emo.org.tr

610.28 BİY

Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Mezunların Durumu ve
Emo'nun Rolü Çalıştayı: -- 1.bs. -- Ankara : Elektrik Mühendisleri
Odası Yayınları, 2007.

??? s; res; şkl ; 21 cm

(Emo Yayınları; -GY/2007/1) 9789944894272 Yasama (Düzenlemeler)

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİK, TIBBİ ALETLER

Dizgi Tasarım İbrahim Çeşmecioğlu

Baskı ??????????

©Bu eserin yayın hakkı ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI' na aittir. Kitaptaki bilgiler kaynak gösterilerek kullanılabilir. Bildirilerin sorumluluğu yazarlarına aittir.

İ Ç İ N D E K İ L E R

Önsöz	vii
Yürütme Kurulu	ix
Düzenleme Kurulu	xi
Açılış Konuşmaları	1
Prof. Dr. İmdat KARA	3
FAKÜLTESİ DEKANI	
Kemal ULUSALER	5
EMO YÖNETİM KURULU BAŞKANI	
Mehmet SOĞANCI	8
TMMOB YÖNETİM KURULU BAŞKANI	
Korkut ERSOY	11
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ REKTÖR YARDIMCISI	
Birinci Oturum	15
BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİNİN KÜRESEL KONUMU VE GELİŞİMİ	
OTURUM BAŞKANI Prof. Dr. Korkut ERSOY	16
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ	
KONUK Prof. Dr. Banu ONARAL	16
DREXEL ÜNİVERSİTESİ BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ U.S.A.	

İkinci Oturum29

TÜRKİYE’DE BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ

OTURUM BAŞKANI Prof. Dr. Hayrettin KÖYMEN30

BİLKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Dr. Kemal BAYAZIT30

TIP DOKTORU

Prof. Dr. Yusuf Ziya İDER34

BİLKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Doç. Dr. Osman EROĞLU43

GATA KLİNİK MÜHENDİSLİK MERKEZİ

Prof. Dr. Rengin ERDAL48

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

Mehmet Ali ÖZKAN55

TÜM MEDİKAL DERNEKLERİ FEDERASYONU GENEL BAŞKANI

Üçüncü Oturum65

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİNDE BEKLENTİLER VE EĞİLİMLER

OTURUM BAŞKANI Prof. Dr. Yekta ÜLGEN66

BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ ENST.

Hilmi TÜRKELİ70

SAĞLIK ENDÜSTRİSİ İŞVERENLERİ SENDİKASI

T. Ufuk EREN78

SIEMENS

Prof. Dr. Murat EYÜPOĞLU87

ODTÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ve ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Prof. Dr. Ahmet HATİBOĞLU94

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Panel99

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ,
MEZUNLARIN DURUMU, EMO’NUN ROLÜ

OTURUM BAŞKANI Prof. Dr. İmdat KARA100

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Prof. Dr. İnan GÜLER102

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ

Prof. Dr. İnci ÇİLESİZ110

İTÜ ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ FAKÜLTESİ

E. Orhan ÖRÜCÜ117

ELEKTRİK MÜHENDİSİ, EMO

Ekin ÇOLAK125

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSİ, TOSHİBA

Dr. Kemal ŞERBETÇİ127

T. C. SAĞLIK BAKANLIĞI

Sonuç Bildirgesi135

Fotoğraflar139

Ö N S Ö Z

İnsan vücuduyla etkileşim halinde olan her sistemi kapsayan, tıp ile teknoloji ve bilim arasında bir köprü görevi gören biyomedikal mühendisliği alanının ve biyomedikal mühendislerinin önemi ve sorunları için tüm kamuoyunu, ilgili çevreleri ve yetkilileri bilgilendirmek ve çözümleri tesbit etmek için Başkent Üniversitesi Biyomedikal Bölümü ile birlikte düzenlediğimiz “Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Mezunlarının Durumu ve EMO’nun Rolü” Çalıştayı 40. Dönem gerçekleştirmiş olduğumuz en önemli etkinliklerimizden birisidir.

Ülkemizde oldukça yeni bir mühendislik alanı olan Biyomedikal Mühendisliği eğitiminde ulusal ölçekte bir durum tespiti yapmak, etkinlik alanlarının tanımlanması ve tanınırlığı ve bu konuda EMO’nun rolünün tartışılmasını hedeflediğimiz çalıştayımızda bilim insanlarını, üreticileri, sağlık hizmeti sunanları, kullanıcıları ve öğrencileri bir araya getirmeyi başarmış olmanın haklı gururunu taşıyoruz.

Haziran 2006’da yapılan TMMOB Olağan Genel Kurulu ile EMO bünyesine dahil edilen Biyomedikal Mühendisliği alanında düzenlediğimiz çalıştayı bundan sonra Odamız bünyesinde bu alanda gerçekleştirilecek bir dizi etkinliğin ilki olarak kabul ediyoruz. Bu nedenle tüm Biyomedikal Mühendisi Üyelerimizi Odamızdaki ilgili komisyonlarda katkı koymaya (Biyomedikal Mühendisliği Meslek Dalı Komisyonları ve Biyomedikal Mühendisliği Meslek Dalı Ana Komisyonu), alanlarını tanımlamaya ve sahip çıkmaya davet ediyoruz.

Bildiriler kitabımızda yer alan çalıştay sonuç bildirgesinden de anlaşılacağı üzere kapsadığı alan itibariyle toplumun tümünü ilgilendiren ve bu içerikte ulusal ölçekte ilk olma özelliğini içeren Çalıştayımıza destek ve katkılarını esirgemeyen başta Başkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. İmdat KARA’ya Başkent Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Hüseyin AKÇAY’a, böylesine bir etkinliğin Odamıza kazandırılmasında önemli bir rol üstlenen Sayın E. Orhan ÖRÜCÜ’ye, Çalıştay Düzenleme ve Yürütme Kurulu Üyelerine, bildiri sunanlara, panelistlere ve tüm katılımcılara ayrı ayrı teşekkür ederiz.

Kemal B. ULUSALER

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası
40. Dönem Yönetim Kurulu Başkanı

Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi,
Mezunların Durumu ve Emo'nun Rolü Çalıştayı

Y Ü R Ü T M E K U R U L U

Prof. Dr. İmdat Kara

Yrd. Doç. Dr. İ. Cengiz Koçum

Yrd. Doç. Dr. Bülent Yılmaz

Ertuğrul Orhan Örcü

Yrd. Doç. Dr. Bülent Yılmaz

Olgun Yurt

Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi,
Mezunların Durumu ve Emo'nun Rolü Çalıştayı

D Ü Z E N L E M E K U R U L U

Prof Dr. Hüseyin Akçay (Yürütme Kurulu Başkanı)

Prof. Dr. Seval Akgün

Yrd. Doç. Dr. Serap Aydın

Doç. Dr. Uğur Baysal

Prof. Dr. Erhan Bişkin

Haydar Çelik

Prof. Dr. İnci Çilesiz

Ekin Çolak

Recep Çömert

T. Ufuk Eren

Doç. Dr. Osman Eroğul

Prof. Dr. Murat Eyüboğlu

Prof. Dr. İnan Güler

Cengiz Göltaş

Ahmet Hamza

Yrd. Doç. Dr. Fırat Hardalaç

Prof. Dr. Ahmet Hatipoğlu

Prof. Dr. Yusuf Ziya İder

Doç. Dr. İrfan Karagöz

Öğr. Gör. Arif Koçoğlu

Prof. Dr. Hayrettin Köymen

Hüseyin Önder

B.Sami Öztürk

Ramazan Pektaş

Prof. Dr. Cengiz Taplamacioğlu

Prof. Dr. Metin Tulgar

Mehmet Turgut

Prof. Dr. Ergür Tütüncüoğlu

Kemal B. Ulusaler

Doç. Dr. Elif Derya Übeyli

Prof. Dr. Yekta Ülgen

Musa Yağmurlu

Dr. Metin Yıldız

AÇILIŞ KONUŞMALARI

Prof. Dr. İmdat KARA

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ DEKANI

Kemal ULUSALER

EMO YÖNETİM KURULU BAŞKANI

Mehmet SOĞANCI

TMMOB YÖNETİM KURULU BAŞKANI

Korkut ERSOY

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ REKTÖR YARDIMCISI

SUNUCU:

Başkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü ile Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Elektrik Odası'nın (EMO) birlikte düzenledikleri "Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Mezunları'nın Durumu ve EMO'nun Rolü Çalıştayı"na hoş geldiniz.

Çalıştay Düzenleme Kurulu ve Yürütme Kurulları adına açılış konuşmasını yapmak üzere Başkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dekanı Sayın Profesör Doktor İmdat Kara'yı kürsüye davet ediyorum.

Prof. Dr. İMDAT KARA

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ DEKANI

Sayın rektör yardımcılarım, sayın TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı, değerli EMO Yönetim Kurulu Başkanımız, Türkiye'de hepimizi çok heyecanlandıran, benim kuşağımın çok iyi hatırladığı ilk kalp nakli ameliyatını gerçekleştiren Sayın Doktor Kemal Bayazıt. Değerli meslektaşlarım, Atlantik Okyanusu'nu aşarak aramıza katılan Sayın Prof. Dr. Banu Onaral Hanım, Türkiye'de Biyomedikal Mühendisliği konusunda bundan yıllar önce araştırmalara ve çalışmalara başlayıp ilklere imza atan değerli akademisyen arkadaşlarım, İstanbul'dan Çalıştaya katılan Yeditepe Üniversitesi'nin çok sevgili öğrencileri; Düzenleme Kurulu ve Yürütme Kurul adına hepinizi saygı ve sevgiyle selamlıyorum.

Ben 1968'de iş hayatına atıldım. Yaklaşık 40 senedir kürsülerdeyim. Şu an meslek hayatımın en önemli günlerinden birinin önemli bir anını yaşıyorum. Bundan 8 sene önce birlikte hayal kurduğumuz, Rektör Yardımcısı Sayın Korkut Ersoy Hocamız şimdi bizimle birlikte. Bizi hayal kurmaya teşvik eden, Sayın Rektörüm Prof. Dr. Mehmet Haberal ise ameliyatta olduğu için aramıza katılamadı.

Prof. Dr. Mehmet Haberal Hocamızla, '2 yıllık meslek yüksekokulları konusundaki sorunların nasıl giderilebileceği', 'bu alanda yetişmiş iş gücü ihtiyacının nasıl karşılanabileceği' konusundaki soruları yanıtlamak üzere araştırmalar yaptık. Yaptığımız araştırmalarda ise olmazsa olmaz branşlarda mutlak 4 yıllığa geçiş yapma ihtiyacının olduğunu gördük.

Bu tespitimizi Rektörümüze arz ettiğimizde bize konuyla ilgili öneriler getirmemizi istedi. Bunun üzerine biz de Sağlık Teknolojisi Yüksekokulu'muzda 4 yıllık bir biyomedikal cihaz teknoloji programı tasarladık. Bunun için Yüksek

Öğrenim Kurumu’ndan (YÖK)’ten de onay aldık. Ve ilk defa Türkiye’de 4 yıllık “Biyomedikal Eğitimi”ni başlatmak için yola çıktık.

1 yıllık deneyimimiz ve o arada dünyada yaşanan gelişmeler üzerine yaptığımız araştırmalar sonucunda ise, yapmamız gerekenin 4 yıllık yüksekokul yerine, dünyada 1960’lı yıllarda başlayan ve henüz Türkiye’ye gelmemiş olan ‘Mühendislik Fakültesi bünyesinde bir mühendislik bölümü’ olarak tasarlanması gerektiği kanaatine vardık. Ve o hayali projelendirerek YÖK’e gittik.

O dönemde konuyla ilgili yaptığımız çalışmalar bizim için bir hayaldi, ayrıca büyük de bir risk taşıyordu. Çünkü Vakıf Üniversitesi’ydik. Ve öğrencilerimiz mezuniyet sonrası için yalnız hayal değil, gerçek, somut umutlara dayanabilmeliydi. Onların önlerine dünyadaki uygulamaları ve Türkiye’deki gelişimi koyabilmeliydik.

Biz o hayalimizi gerçekleştirdik. Şimdi bunun huzuru ve heyecanı içindeyim. Bu zaman zarfında Başkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü 3 dönem mezun verdi. Şimdi ise 4’üncü dönemin hazırlığı içerisindeyiz.

Mezunlarımızın bir kısmı doğrudan iş hayatına atıldı, bir kısmı yüksek lisansa başladı, bir kısmı yüksek lisansını bitirdi doktora başladı. Bir kısmı da askere gitti.

Biz bir yandan bu mezunları piyasaya hazırlarken, öte yandan Türkiye’de çok güzel gelişmeler oldu. Sağlık Bakanlığı bünyesinde Biyomedikal Dairesi kuruldu. Aramızda şu anda bu dairenin kuruluşuna destek veren arkadaşlarımız da bulunmaktadır.

Bu diğer üniversitelerimizdeki yüksek lisans ve doktora programları da zamanla biraz daha canlandı. Başka üniversitelerimiz yeni ‘Biyomedikal’ veya ‘Biyomühendislik’ isimleriyle yeni bölümler açmaya başladı. Türkiye’de biyomedikal cihaz üretimiyle ilgili konularda Makine Mühendisleri Odası (MMO), Türkiye genelinde toplantılar düzenledi. Sağlık Endüstrisi İşverenleri kendi aralarında örgütlendiler ve bir sendika kurdular. Sağlık endüstrisinde üretim yapan sektör kuruluşları dernekler kurdular, hatta federasyon oluşturdular.

Biyomedikal ile ilgili olarak Türkiye’de çok güzel gelişmeler oldu. ‘Bu gelişmeler bir birlikte değerlendirelim, Biyomedikal Mühendisliği eğitimi gözden geçirelim. Yeni açılımlar yapmamız gerekiyorsa bunları şekillendirelim’ düşüncesiyle Biyomedikal Mühendisliği Bölümü’müz harekete geçti. Bu arada

her zaman bilimsel ve mesleki toplantılar düzenleyerek büyük fedakarlıklar yapan ve örnek çalışmaları ortaya koyan, mezunlarımızı bağrına basarak, Biyomedikal Mühendisliği’ne sahip çıkan EMO ile temasa geçildi.

Toplam kalite yönetimi çerçevesinde paydaşlarımızı bir araya getirerek, Biyomedikal Mühendisliği alanında veya Elektronik Mühendisliği’nin biyomedikal uygulamaları alanında çalışan yakın çevremizdeki diğer üniversitelerimizin öğretim üyeleri, sektörde çalışanlar, Oda temsilcileri, hatta İstanbul’dan ve başka üniversitelerden temsilcilerimizle Düzenleme Kurulu oluşturduk. 32 kişiden oluşan Düzenleme Kurulu, 3 ay boyunca kendi arasında çalıştı. Sonunda bir Çalıştay kararı verildi. Yürütme Kurulu oluşturuldu. Yürütme Kurulu olarak da biz, Düzenleme Kurulu’nun kararları doğrultusunda bugün sizleri buraya buyur ettik. Hepinize candan desteğiniz için tekrar teşekkür ediyorum.

Ben, bu açılış konuşmasını sonlandırmadan önce düzenleme kurulundaki tüm değerli dostlara, akademisyenlere, sektör temsilcilerine, mühendislere, Oda temsilcilerine, yürütme kurulunun değerli üyelerine, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü’nde bunca yıldır büyük bir özenle, dikkatle çalışan bölüm başkanı ve değerli hocalarımıza, TMMOB’nin değerli temsilcilerine teşekkür ediyorum.

SUNUCU:

Konuşmalarını yapmak üzere EMO Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Kemal Ulusaler’i kürsüye davet ediyorum.

KEMAL ULUSALER

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI YÖNETİM KURULU BAŞKANI

Sayın Rektör Yardımcılarım, Sayın Dekanım, sevgili TMMOB Başkanım, bilim ve teknoloji yolunun olmazsa olmaz yapı taşları değerli hocalarım, kurum ve kuruluşların değerli temsilcileri, EMO’nun değerli yöneticileri, üyeleri, sektörün değerli temsilcileri, sevgili gençler, sevgili öğrenciler, değerli basın emekçileri; hepinize hoş geldiniz diyorum. Sizleri Elektrik Mühendisleri Odası adına sevgi ve saygıyla selamlıyorum.

1954 yılında çıkan bir yasa ile TMMOB ve altında diğer Odalarla birlikte Elektrik Mühendisleri Odası faaliyete geçerken bünyesinde o günün şartlarında sadece elektrik mühendislerini barındırıyordu; öyle de olmak konumundaydı. Daha sonra gelişen teknolojiyle birlikte, Elektronik Mühendisleri, Haberleşme Mühendisleri, Bilgisayar Mühendisleri, yeni yeni günümüzde Yazılım Mü-

hendisleri, Odamız çatısı altında örgütlendiler ve 2000’li yıllara gelirken geçtiğimiz dönem içerisinde TMMOB Genel Kurulu’ndaki bir kararla Biyomedikal Mühendisleri de artık Odamız çatısı altında örgütlenecekler.

Üye sayımızın yaklaşık 40 bine ulaştığı bugünlerde EMO gerek yasanın kendisine verdiği görevle, gerek kendisine biçmiş olduğu misyon gereği çeşitli görevler üstlenmiştir ve bunları 50 yıllık bir süreç içerisinde yerine getirmeye çalışmaktadır. EMO, mesleğin düzenlenmesini, yönetmeliklerin çıkartılmasını, yasal zeminin oluşturulmasına yönelik çalışmalar yaparak, mesleğin gelişmesine yönelik üniversitelerle birlikte, sanayiyle birlikte, sektörün diğer katılımcılarıyla birlikte bugün olduğu gibi çalıştaylar, forumlar, sempozyumlar, kongreler düzenlemektedir. Yine çok hızlı gelişen teknolojiye her yıl belirli oranlarda değişen, belirli oranlarda eskiyen bilgilerimizi tazelemek üzere meslek içi eğitim çalışmalarını da düzenlemektedir. Bunun dışında üyelerimizin özlük haklarını ve toplumsal yapılanma içerisinde çıkarlarını korumak üzere çalışmalar yapılmaktadır.

Yine dünyadaki ve ülkedeki değişimleri izleyerek, kendi alanında dünyadaki ve ülkedeki gelişmeleri izleyerek raporlar hazırlayan EMO, bu raporları da hem siyasi karar vericilere, hem de kamuoyuna sunmak görevini yerine getirmeye çalışmaktadır.

1960’lı yılları bilenler hatırlayacaktır. Uzay çalışmalarının, üst boyutlarda olduğu o yıllar, uzay araştırmalarıyla birlikte, özellikle Amerika’da, NASA’daki mühendislerle, hekimlerin bir arada çalışmalarıyla yavaş yavaş biyomedikal alana adım atılmaya başlanmıştı. Aynı adamlar aynı dönemler içerisinde aslında dünya aya da adım atmış, aya da ayak basmıştı.

Bu arada Karadenizlilere de değinmeden geçemeyeceğim. Amerika aya ayak basınca Karadenizlilerin de onuru tabii üst boyuta çıkıyor. Ulusal onurları onlara diyor ki: ‘Biz de bir şeyler yapmalıyız.’ Toplanıyor, tartışıyorlar, Temel’i de basın sözcüsü seçiyorlar. Temel bir basın açıklaması yapıyor. ‘Biz de diyor güneşe gideceğiz’. ‘Olur mu’ diyorlar, ‘Daha binlerce kilometre öteden buharlaşırsın, olmaz böyle bir şey, çok sıcak.’ Temel, ‘Onu da düşündük da akşam serinliğinde gideceğiz.’ diye yanıtlıyor...

Şimdi, günümüzde Türkiye akşam serinliğinin ötesine geçip sağlık sektöründe Biyomedikal Mühendisliği’n ilk adımlarını çoktan attı. Özellikle Başkent Üniversitesi de bu işin içinde yerini aldı ve eğitim çalışmalarıyla birlikte, eğitim faaliyetleriyle birlikte değerli Hocamızı da bahsettiği şekilde mezunlarını verdi. Hatta bu mezunlar büyük adımlar attılar süreç içerisinde.

Değerli katılımcılar, 5 bin yıl önce kadının hamileliğini tespit için idrarına yulaf taneleri konduğu günden- Hipokrat’a, Hipokrat’tan- günümüze çok şeyler değişti elbet. Ancak, 2000’li yıllara girerken sektörde hâlâ yolunda başında olduğumuz bir gerçektir. Yılda 3,5-4 milyar dolarlık tıbbi cihaz ithali söz konusu iken, işimiz hani o türkülerde olduğu gibi “Minareden at beni, in aşağı tut beni” söylemine denk düşecek kadar kolay.

Günümüzde hastaneler tanı ve tedavi hatasının en aza indirildiği, zamanın verimli kullanımını sağlayan tıbbi cihazlarla birlikte artık teknoloji yoğun birimler haline gelmiştir. EKG, EMG, EEE cihazları, tomografi, termografi, anjiyografi cihazları, diyaliz makineleri, kalp akciğer makineleri, kalp pompaları, manyetik rezonans görüntüleri ve benzerleriyle tıp alanında yaygın bir şekilde kullanılır hale de gelmiştir.

Mühendislik ile tıp alanı arasında önemli bir bağ, önemli bir köprü oluşturan biyomedikal mühendisliği elektrik, elektronik, mekanik, bilgisayar ve yazılımı harmanlayan önemli bir bilim dalı ve meslek olarak yaşamında yerini giderek sağlamlaştırmaktadır. Biyomedikal Mühendisleri görev aldıkları alanlarda tıbbi cihazların, sistemlerin, insan vücuduna destek olan makinelerin tasarım, üretim, işletme, bakım onarım ve kalibrasyonu faaliyetlerinde bulunurken şüphesiz pek çok sorunla da karşı karşıya gelmektedirler.

Resim sanatının büyük ustası Picasso’yu hepimiz biliriz. Picasso bir akşam evine gelirken kapısının bir hırsız tarafından zorlandığını görüyor. Hemen hamle yapıyor, ama yakalayamıyor tabii. Ama, bütün büyük ustalar gibi, bütün büyük sanatçılar gibi kendisi de çok iyi bir gözlemci. Hemen bir robot resmini yapıyor ve en yakın karakola gidip teslim ediyor. Bir hafta sonra karakoldan bir not, ‘Üstat çizmiş olduğunuz robot resim üzerine çoğu özürlü 20 kişi, 3 at, 2 kedi, birkaç boş konserve kutusu ele geçirilmiştir.’

Şimdi sağlık sektöründe yanlış politikalar, standartların oturmamış olması, inovasyon kültürünün olmayışı, çağdaş yöneticilik kavramının oluşmamış olması. Zaman zaman karar verici kadroların eğitimsizliği, ithal bağımlılığı ve benzeri sorunlarla karşı karşıyayız. Bu sorunlar yumağı bize Picasso’nun tablosunu biraz andırıyor mu?

Sanatta o üslup geçerli olabilir, ancak insan yaşamının söz konusu olduğu bir alanda böyle bir üslup kabul edilemez. İşte tam burada meslek Odalarının, meslek örgütünün yeri ve rolü önem arz etmektedir.

İnsan kendini yeniden üretsın diye örgüte ihtiyaç duyar. Mevcut çarpık du-

ruma karşı durmak yalnız insan olarak, birey olarak değil, örgütlü olmak, örgütlü olarak da olmaktan geçtiğinin de bilincindeyiz.

Aristo'nun dediği gibi 'İyi bir insan olmak ile, iyi bir yurttaş olmak asla aynı şey değildir.' Dolayısıyla, mesleğimize sahip çıkmak, bilim ve teknolojiyi halkın yararına sunmak için kolektif bir çalışma içerisinde yer almak kendimiz ve ülkemiz adına bir sorumluluk gereğidir.

Standartların oluşturulması, meslek alanının düzenlenmesi ile ilgili yönetmeliklerin hazırlanması ve yasallaştırılması, hızla gelişen teknolojiye yetişmek için meslek içi eğitim çalışmalarının örgütlenmesi. Mesleği geliştirmek üzere çalıştay, sempozyum, forum, kongrelerin düzenlenmesi. Üniversiteler ve sektör kuruluşlarıyla iş birliği içinde AR-GE faaliyetlerinin teşviki, özendirilmesi, teknopark yapılanmalarının desteklenmesi, sağlıklı oluşum ve çoğaltılmasının desteklenmesi. Sağlık sektöründe dünyada ve ülkemizde gelişmelerin izlenmesi. Yanlış politikaların tespiti ve çözüm öneri geliştirerek siyasi karar vericilere ve kamuoyuna sunulması Oda örgütlenmesi içerisinde meslek komisyonlarında yer alarak yapılabilecek ve yapılması gereken çalışmalardan sadece bir kısmıdır.

Derler ki, 'Aydınlığı içinde taşıyanlar karanlıkta da yollarını bulurlar.' Yeni açılan bir alanda yapılacak iş çok, mevcut ülke koşullarında tablo çok karanlık olabilir. Ancak, biz asla umutsuz olmadık. Aydınlığı ben burada sevgili gençlerin, sevgili öğrencilerin yüzlerinde görüyorum. Bu görüş yine başta İmdat Hocam olmak üzere özverili, hocalarımızın özverili desteği, başta Başkent Üniversitesi olmak üzere üniversite yönetiminin sunduğu olanaklar bu umudumuzun kaynağıdır bugün için. Dolayısıyla da yolumuz aydınlık. Bu bilinç ve iradeyle bu Çalıştay'a emeği geçen herkese EMO Yönetim Kurulu adına çok teşekkür ediyorum.

SUNUCU:

Konuşmalarını yapmak üzere TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Mehmet Soğancı'yı kürsüye davet ediyorum.

MEHMET SOĞANCI

TMMOB YÖNETİM KURULU BAŞKANI

Sayın Rektör Yardımcım, Sayın Dekanım, Sayın Kemal Beyazıt, Türkiye'nin aydınlık yüzü olarak gördüğüm sevgili bilim insanları, öğrenci arkadaşla-

rım, sevgili konuklar, Biyomedikal Mühendisleri; hepinizi TMMOB adına, Yönetim Kurulumuz adına sevgiyle, saygıyla selamlıyorum. Burada arada olmaktan dolayı çok büyük bir onur duyduğumu da öncelikle belirtmek istiyorum.

Sevgili arkadaşlar, hepimiz biliyoruz ki, mühendislik bilim ve teknolojiyi insanla buluşturan bir meslek. Bizim örgütümüz, TMMOB odağında, öznesinde insanın olduğu bir mesleğin uygulayıcılarının örgütü. İnsan odaklı olmasından dolayı bizim mesleğimiz onurlu bir meslek, ama bir o kadar sorumlulukları olan bir meslek.

Dolayısıyla, bu mesleğin örgütün TMMOB'nin de sorumlulukları ona göre fazlalaşıyor. Biz bir yandan insana ve insanlığa karşı işlenmiş suçlara karşı çıkıyoruz, öte yandan insana ve insanlığa olan sorumluluklarımızı biliyoruz ve sorumluluklarımızın gereklerini yerine getirmeye çalışıyoruz. Bir yandan da şüphesiz üyelerimizin mevcut sistem içerisinde haklarının elde edilmesini, taleplerinin gerçekleşmesine yönelik çabalarda bulunuyoruz.

Öte yandan sorunlarımızın toplumun ve halkın sorunlarından ayrı tutulamayacağını da biliyoruz. Elit bir kesim değiliz. Sıkıntılı, sancılı, sorunlu bir ülkede yaşıyor olmanın tüm sonuçları mühendis kimliğimizle birlikte yurttaş kimliklerimiz dolayısıyla gene bizi buluyor. Bunun için yazdıklarımızın sonunda, kamuoyuna duyurularımızın sonunda mutlaka kurtuluş yok tek başına ya hep beraber ya hiçbirimiz diyoruz.

Sevgili arkadaşlar, sevgili öğrenci arkadaşlarım; günümüzde hayatımızın her alanında bilim ve teknoloji ürünleriyle bir aradayız, bilim ve teknolojiyi insanla buluşturan bir meslek diye ifade ettiğimiz mühendislik mesleğine de gerçekten en çok uyan bir disiplin alanımız da biyomedikal mühendisliği alanı.

Bugün bunların burada çokça konuşulacağını, bütün sorunları eğitim koşulları sonuçları itibarı konuşulacağını biliyorum. Yeni mezun olan Biyomedikal Mühendisleri'ni Birliğimize bağlı hangi Odaya kayıt olacakları TMMOB'nin 2006 Haziran ayında yapılan Genel Kurulunda belirlendi. Bu Genel Kurulda Biyomedikal mühendislerin, EMO'ya bağlanması kararlaştırıldı.

Yeni bir dal olması nedeniyle bazı sorunları olacağı açık olan bu alan ile ilgili olarak hemen harekete geçen Odamızı bu anlamda çok kutluyorum. Sorunların ve çözüm yollarının tartışılacağı bu Çalıştay'da Odamızla iş birliği yapan Başkent Üniversitesi'ne de Sayın Dekanımın şahsında teşekkür ediyorum.

Sevgili arkadaşlar, EMO Yönetim Kurulu Başkanı Ulusaler'in bahsettiği gibi, sorunlar o kadar az değil. Yeni bir meslek olmanın her birinizin üzerine yaratacağı biyomedikal mühendisliği kavramının her birinizin üzerine yaratacağı sorunlar olacaktır. Ülkemizde uzun yıllara dayanan mühendislik alanlarımızın hâlâ yetki ve tanınırlık sorunları bulunmaktadır. Biz kendi örgütlüğümüz içerisinde bunları bir parça da aşabilmek için henüz Odalaşma kriterlerini taşımayan mühendislik dalları için Oda içinde Oda gibi çalışan diyebileceğimiz Meslek Dalı Ana Komisyonumuzun Yönetmeliğini hazırlayarak Genel Kurulunuzdan geçirdi.

Meslek Dalı Ana Komisyonumuzda 'her uzmanlık alanında her uzman alanının örgütün bütün kademelerinde kendisini ifade etme olanağını bulması ve aynı zamanda Oda yapısı içinde farklı meslek alanlarında üyeler arasında dayanışmayı güçlendirecek politikaların oluşturulması, o meslek alanına özgü bilgi ve deney birikiminin oluşturulması, o alana ilişkin Oda birimlerinde yürütülecek çalışmaların eşgüdümlemesi, geliştirilmesi, düzeyinin yükseltilmesi ve üyelerin çıkarlarına korunmasına yönelik çalışma örgütlenmenin tanınmasıdır' şeklinde açıklanmaktadır.

EMO'da da oluşturulan ilgili komisyona şimdi tüm Biyomedikal Mühendisi arkadaşlarımızı katkı koymaya, alanlarını tanımlamaya ve kendi mühendislik alanlarına sahip çıkmaya çağırıyorum. Burada işiniz zordur. Odamız bu konuda her türlü özveriye ve desteği gösterecektir.

TMMOB, 6235 Sayılı Yasayla 1954 yılında kurulmuştur. Kuruluşunda 10 Odası ve 8 bünyesi vardır. Bugün 23 Odası ile 65 meslek disiplini saklar ve üye sayısı da 300 bine ulaşmıştır.

TMMOB Yasası'nda da Birliğin amaçları arasında günün gerek koşullarına ve mevcut olanaklara göre yasa ve tüzük hükümleri içinde kalmak üzere mühendis ve mimarları meslek kollarına ayırmak, meslek ve çalışma konuları için ya da birbirine yakın bulunan mühendislik ve meslek grupları için Odalar kurmak.

Meslek mensuplarının ortak gereksinimlerini karşılamak, mesleki etkinliklerini kolaylaştırmak, mesleğin genel yararlarına uygun olarak gelişmesini sağlamak, meslek mensuplarının birbiriyle ve halkla olan ilişkilerinde dürüstlüğü ve güveni hakim kılmak üzere meslek disiplini ve ahlakı korumak. Kamunun ve ülkenin çıkarlarının korunmasında yurdun doğal kaynaklarının bulunmasında, korunmasında ve işletilmesinde çevre ve tarihi değerlerin ve kültürel mirasın korunmasında, tarımsal ve sınai üretimin artırılmasında, ülkenin sanatsal ve

teknik kalkınmasında gerekli gördüğü tüm girişim ve etkinliklerde bulunmak şeklinde bir görev tanımıyla yükümlüdür.

TMMOB Yasasına göre 'Kamu kurumların dışında, çalışanların dışında yasadaki sözlerle Türkiye'de mühendislik ve mimarlık meslekleri mensupları mesleklerinin icrasını iktiza ettiren işlerle meşgul olabilmeleri ve mesleki tedrisat yapabilmeleri için ihtisasına uygun bir Odaya kaydolmak ve azalık vasfını muhafaza etmek mecburiyetindedirler' diye tanımlıdır.

Meslekte unvanlarınızı kullanırken mutlaka Oda kaydınız esastır. Bunun da iyice tarafınızca anlaşılması gereklidir. Yeni bir meslek alanıdır, Odanıza ne kadar çok sahip çıkarsanız ona göre mesleğin gelişmesi, bilim insanlarının da tabii alt yapıları oluşturmasıyla mümkün olabilecektir.

Öğrenci arkadaşlarımıza son sözümüz: 'Öğrenci Kolu Yönetmeliğimiz var. 1977 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Odalarımızda ve TMMOB ile ilişkilerini kurmayı sağlayacaktır.' TMMOB'nin öğrencilerle ilişkisi nasıl diye sorarsanız bir Rus Yazar Yeltçenko'nun sözleriyle tanımlamak isterim. Yeltçenko şöyle söylemiş: 'Gençlere yalan söylemek yanlıştır, yalanların doğru olduğunu göstermek yanlıştır. Yeryüzünde işlerin yolunda gittiğini söylemek yanlıştır. Gençler ne demek istediğinizi anlar, gençler halktır. Onlara güçlüklerin sayısız olduğunu söyleyin, yalnız gelecek günleri değil, bırakın yaşadıkları günleri de açıkça görsünler. Engeller vardır deyin, kötülükler vardır deyin. Varsa var ne yapalım. Mutluluğun değerini bilmeyenler mutlu olmazlar ki, gençlere rastladığınız kötülükleri bağışlamayın tekrarlanırlar sonra çoğalırlar.'

Bu örgüt gençlere asla yalan söyleyemeyecektir, söylemeyecektir. TMMOB ve EMO'ya hoş geldiniz. TMMOB adına hepinize saygılar sunuyorum.

SUNUCU:

Konuşmalarını yapmak üzere, Başkent Üniversitesi Rektör Yardımcısı Sayın Profesör Doktor Korkut Ersoy'u kürsüye davet ediyorum.

Prof. Dr. KORKUT ERSOY

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ REKTÖR YARDIMCISI

Çok canlı, katkılı bir oturum. Odaları, Birlikleri, başkanları, üyeleri, öğretim üyelerini, yurt dışından gelmiş öğretim üyelerini, İstanbul'dan ve diğer illerden katılan öğretim üyeleriyle birlikte görmek çok güzel ve çok önemli.

Türkiye Odalarını, Birliklerini, mesleki yapılanmaları üniversiteler yapılanmalarıyla çok iyi birleştiremedi. Onun da sancısını Türkiye’de bütün sektörler, dallar taşıyor. Ama, şimdi biz onun çok daha güzel bir örneğini burada biyomedikalle ilgili bu Oturumlarda, bu Çalıştayda gözlüyoruz.

Ben, Rektörümüz Profesör Doktor Mehmet Haberal adına size çok kısa bir Başkent Üniversitesi öyküsü anlatmaya çalışacağım.

Öğrenci arkadaşlarımız genellikle bu tür konuşmalardan çok sıkılıyor ama, bence bunların içinden alınacak küçük de olsa, güzel önemli dersler oluyor.

Başkent Üniversitesi 1980’li yıllarda kurulmuş, iki tane vakfın; ‘Organ Nakli Yanık Tedavi Vakfı’yla, ‘Adana Eğitim Vakfı’nın 1994 yılı Ocak ayı kanunuyla, Başkent Üniversitesi Kuruluş Kanunu’yla çıkmasını sağlıyor. İki vakıf birleşiyor, Başkent Üniversitesi’ni kuruyor. Ondan itibaren de eğitim öğretim faaliyetleri içinde ve sağlık hizmeti faaliyetleri içinde bulunuyor.

Başkent Üniversitesi, Cumhuriyetin kuruluş felsefesine bence temel teşkil eden bağımsızlık duygusunun yönlendirmesinin üstüne oturuyor. Nasıl oturuyor? Türkiye Cumhuriyeti Erzurum’da, Sivas Kongresi’nde nasıl mandayı reddettiye Başkent Üniversitesi de Türkiye için ileride gerekli olan hangi meslek dalları varsa, hangi alanlar varsa bunlar için özveriyle çalışıp, Türkiye için insan gücü yetiştirmeye aday oldu.

Biyomedikal bunlardan biriydi. Buna benzer örnek çok. Biz bölümleri, fakülteleri açarken Sayın Dekanımız İmdat Kara’nın söylediği gibi, Gerçekten dünyadaki gelişmeleri takip ettik. Türkiye’nin önümüzdeki yıllardaki ihtiyaçlarını düşünmeye, hayal etmeye çalıştık ve onları açmaya çalıştık.

Neden? Çünkü eğer bunları başka ülkeler ki, o yıllarda biliyorsunuz, 1990’lı yıllarda globalleşme safsatası çok baskın oldu ve bütün dünyaya yayıldı. Dünyada gayet yeni, post modern bir kolonizm doğdu. Bu doğan kolonist akın, sömürgeci akım, bütün her şeyin sahibi oldu. Kendilerini korurken bütün üretim kaynaklarını, bütün gelişmekte olan ülkelerin kucaklarını kendisine açmasını istedi.

Gerçekten gelişmekte olan ülkeler, Türkiye Cumhuriyeti’nde olduğu gibi hükümetlerin yanlış politikaları sonucu bunlara kucaklarını açtı. Şimdi, gazetede Turan Menteş’in yazısını okudum, çok basit bir söylem. Türkiye Bilişim Derneği Başkanı arkadaşım, diyor ki, ‘Bizim bu İnternet erişimleri artık gidiyor’, bir ölçüde yurt dışının kontrolü altında olduğunu ifade ediyor.

Tabii kitle iletişim araçları kim ürettiyse onun elinde kaldı, onun mülkiyetinde kaldı. Bunun mülkiyeti kimdeyse onların menfaatine çalışacaktır; bunu başka yolu yoktur. O yüzden Başkent Üniversitesi bir Vakıf üniversitesi olarak, Vakıf ideallerine bağlı olarak Türkiye Cumhuriyeti’nin gerçekten kendisinin sahip olacağı üretim araçlarını, eğitimcileri ve eğitimcilerin yapacakları üretimi sağlamaya çalıştı. Yani, belki bir Sümerbank’ın kuruluşunda gördüğümüz yerli üretime yöneldi.

Bunda başarılı olmak kolay değildi. Eğitim Fakültesi’ni açarken dediler ki, Vakıf üniversitesi’ne Eğitim Fakültesi açılır mı, hiç kimse gelmez dediler. Rektör Bey de, ‘Bir tane öğretmen yetiştiririm, iyi öğretmen yetiştiririm’ dedi. Bugün bakın Eğitim Fakültesi dolu. Ayrıca, birçok bölüm var bunlara örnek verebileceğim.

Bugün bakıyoruz, Türkiye’de, 11 fakültemiz var, 7 enstitümüz, 3 tane yüksek okulumuz, bir konservatuarımız, 15 diyaliz merkezimiz, 10 hastanemiz, iki otelimiz, iki tane ilköğretim ve ortaöğretim imkanları olan kolejimiz var. Ayrıca, süt ürünleri üreten fabrikamız, yaklaşık 10 bin öğrencimiz ve 10 bin çalışanımız var.

Her şey bir yana bu gerçekten özveriyle, alın teriyle kurulmuş bir üniversitedir. Bu üniversite bir fabrika olarak, hizmet üreten bir fabrika olarak iyi iş çıkarmaktadır, ayakta durabilmektedir. Bu Türkiye şartlarında gerçekten çok önemlidir.

Bu bulunduğunuz binaların olduğu yerler gerçekten bir kireç kayasıdır, eski halini bilenler belki vardır. Buradaki Kuru Kavşağı’nda gördüğünüz ağaçlar o kayaların üzerine delikler delinerek bir günde ekilmiştir. Öğretim üyesi arkadaşlar, dekanlar ve vatandaşların çoğu bunu bilmiyor olabilir. O ağaçlar, rektöründen aşağıda çalışan bahçıvanına kadar bir ekibin ürünüdür. Bir takımın ürünüdür. Bu takımın kaptanı tabii ki Mehmet Haberal’dır.. Mehmet Haberal konuşmasında bunu belirtmediği için ben onun adına bunu rahatça ifade edebilirim.

Bu takanın kaptanı, belki de taka ifadesi yanlış. Bu sürat teknesinin kaptanı Mehmet Hoca’dır. Yani, üniversitenin oturduğu ayakları, kalite ile ilgili ayağı, uygulama ile ilgili ayağı, bilgisayar okur yazarlığıyla ilgili ayağı, Türkçe eğitim vererek yabancı dil öğretme ayağını rektör ortaya koymuştur. Ve bunu sonuna kadar, senatolarda, bütün toplantılarda savunmuşuzdur. Biz bunların hepsinden başarı elde ettik. Yani, bizim üretim planımız, aslında doğru olduğunu kendisine gösterdi.

Biyomedikal Mühendisliği de bunlardan bir tanesidir. Bu nedenle bu başarı öyküsünün diğer arkadaşlarımıza, genç arkadaşlarımıza iyi örnek olacağını düşünüyorum. Ben bu üniversitede İmdat Hocayla beraber rektör yardımcılığı da yaptım. Bu üniversitede çalışmaktan, gerçekten hep gurur duydum. Burada iyi işler çıkarttık, çok hızlı işler çıkarttık.

Biz aslında şairin dediği gibi o 'motoru', sür'at motorunu kaptanla beraber, Mehmet Haberal'la beraber 'maviliklere sürdük' ve hâlâ da sürüyoruz.

O yüzden bu takımın içinde bulunan bütün arkadaşlarımıza ben bir kez daha çok teşekkür ederim. Bu Çalıştayı düzenleyen, bilhassa Odalardan, Birliklerden deste veren, diğer üniversitelerden destek veren hocalarımıza, arkadaşlarımıza, mensuplarımıza ve öğrenci arkadaşlarımıza bu Çalıştayda başarılar diliyor, saygılar sunuyorum.

Birinci Oturum

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİNİN KÜRESEL KONUMU VE GELİŞİMİ

OTURUM BAŞKANI

Prof. Dr. Korkut ERSOY

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

KONUK

Prof. Dr. Banu ONARAL

DREXEL ÜNİVERSİTESİ BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ U.S.A.

SUNUCU:

Biyomedikal Mühendisliği'nin Küresel Konumu ve Gelişimi konulu 1'inci Oturumu yönetmek üzere Sayın Profesör Doktor Korkut Ersoy'u kürsüye davet ediyorum.

1979 yılında Gazi Üniversitesi'nden Uluslararası İlişkiler Bölümü Mezun olan Korkut Ersoy, 1983 yılında Hacettepe Üniversitesi'nden Sağlık Kurumları Yönetimi'nde yüksek lisans ve 1989 yılında aynı üniversite yine Sağlık Kurumları Yönetimi alanında doktora yapmıştır.

1993 yılında Halk Sağlığı alanında Doçent, 1999 yılında Profesör olmuştur. Çok sayıda araştırma projesi yapan Prof. Dr. Korkut Ersoy'un sağlık kurumları işletmeciliği alanında uluslararası ve ulusal dergilerde yayınlanmış makaleleri vardır. Üniversitelerde Bölüm Başkanlığı, Dekanlık ve Rektör Yardımcılığı görevlerinde buluna Prof. Dr. Korkut Ersoy evli ve 2 çocuk babasıdır.

BAŞKAN Prof. Dr. KORKUT ERSOY

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

Bu oturumumuzda yurt dışından gelen Sayın Banu Onaral konuşacak. Sayın Onaral'ı kürsüye davet ederken, kısaca Banu Hoca'nın özgeçmişini size aktarmak istiyorum.

Banu Hanım 1978'te Pennsylvania Üniversitesi'nden, Amerika Birleşik Devletleri'nden lisans derecesini almış, kısa bir süre Boğaziçi Üniversitesi'nde çalışmış. Daha sonra Drexel Üniversitesi'nde 1991'de Profesör, 1992'de Tenorluğu'nu almış yanlış ifade etmiyorsam. Orda 1997'de Biyomedikal Mühendislik Bilimleri Sağlık Sistemleri Fakültesi'ni kurmuş. Uzun süre Engineering in Medicine and Biology Society'nin Başkanlığı'nı yapmış. Dünyada en fazla üyesi olan topluluk olduğunu söylüyorlar ve şimdi de Philadelphia bölgesinde gene bu çalışmaların ürüne dönüştürülmesi projesinin yürütücüsü.

Prof. Dr. BANU ONARAL

DREXEL ÜNİVERSİTESİ BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ U.S.A.

Bu toplantıya beni davet ettiğiniz için çok çok teşekkür ederim. Düzenleyen Barkadaşlarımı kutlarım çok güzel bir Çalıştay programı hazırlanmış. Umarım bu çalıştay çok verimli ve uzun vadeli bir diyalogun başlangıcı olur.

Diğer bir ilginç konu, gerçekten beğendiğim bir konu. Üniversite ile birlikte sektörün, mühendislik sektörünün çalışıyor olması ve bu olayı birlikte hazırlaması.

Vaktimiz kısa olduğu için tartışmaları daha sonraya bırakmak üzere şimdilik size bir Biyomedikal Mühendisliği'nin küresel konumu ve gelişimi hakkında bir sunuş yapacağım. Sunuş üç ayrı grup halinde gerçekleşecek. Üçüncü grubu en son panele bırakmak istiyorum. Çünkü, ilk olarak konuyla ilgili dünyada yaşanan gelişmeleri kuş bakışı olarak vermek istiyorum. Ya da en azından Amerika'da yaşadığı şekliyle.

Amerika Birleşik Devletleri'nde Benim çok haşır neşir olduğum ve içinde çalıştığım, 1990 yıllarında kürsü profesörü olduğum 1990'lı yılların başında, konuyla ilgili stratejik bir toplantı yapıldı. Toplantıda bizim üniversitenin tamamıyla bir sıçrayışa geçmesi gerektiğine vurgu yapılıyordu. Ve Biyomedikal Mühendislik bunun merkezi olmalı şeklinde düşünülmüştü. Aynı Başkent Üniversitesi gibi. O sırada bizim tıp okulumuz yoktu şu anda tıp okulumuz da var. Fakat, o devirde Biyomedikal Mühendisliği'ni bir fakülte olarak bağımsız kurma konusunda strateji yapıldı. Üyeliri en fazla kuruluş olan Engineering in Medicine and Biology Society'nin başkanlığını yaptım. Bu IEEE'nin bir parçasıydı. Sanırım o nedenle bu konuda bir yerde yönlendirildim.

O stratejik çalışmanın sonucunda belki Amerika'da ilk defa görülen üniversitede bağımsız olan bir Biyomedikal Mühendislik Fakültesi ve aynı zamanda bilimi ve sağlık sistemleri şeklinde bir fakülte kurduk ve onu çalışmaya geçirdik.

Bu çalışma bir ekosistem yaratma çalışmasıydı. Yani, kendi başımıza değil diğer paydaş üniversitelerde, endüstriyle, kalkınma kuruluşlarıyla, ekonomik kalkınma kuruluşlarıyla hep birlikte çalıştık. Türkiye'nin konumuna çok benzediği için olayı size aktarmak istiyorum. Tabii konuyla ilgili deneyimlerimiz, hatalarımız da çok oldu. Bunların Türkiye'de süratle atlatılarak geçilmesi tek gayem. Bu nedenle deneyimlerimi sizlerle paylaşmak istiyorum.

Türkiye'de bir fırsat penceresi durumu var. Bu pencereyi gerçekten çok iyi değerlendirmek lâzım. Bu konu yapılacak panellerde gayet verimli bir şekilde ele alınabilir.

Türkiye'de öncelikli konumuz, sağlık ekosistemlerini yarattırmak. Bunu yaratmadan önce de dünyada nerelerde bu ekosistemler yükselmekte buna bakmak gerekiyor. Gördüğünüz gibi Amerika ve Avrupa bu konuda gerçekten dünyayı sürüklemek durumundalar. Pek çok örnek gelişmiş durumda. Fakat,

yükselen de bir başka bölge var. Bu da Asya Pasifik Bölgesi. Ufak tefek bir-iki örnek dünyanın diğer yerlerinde de görüyoruz. Güney Afrika'da gayet canlı bir grup gelişmekte, İsrail aynı şekilde. Fakat, hepimizin gözü şu anda Asya Pasifik'e, ki Asya Pasifik'e Hindistan'ı, Çin'i, tabii ki Singapur, Hong Kong, şu anda Tayland, Endonezya, Filipinler, Avustralya ve Yeni Zelanda'yı ekliyoruz.

Buralarda strateji kaynak ve alt yapı yatırımları süratle yapılmakta ve aynı zamanda sürdürülebilir ve yüksek katma değerli ekonomiye geçiş düzeni planlamakta. Bunu için de öncelikle vurgulamak istiyorum ki, küresel bir dönüşümün eşiğindeyiz, bunu hepimiz hissetmekteyiz.

Olayın ABD dışında, Amerika Birleşik Devletleri'nin dışında yoğunlaşması da Amerika'nın özellikle takip ettiği bir konu. Belli ki küresel yaygın bir yenilikçilik, yaratıcılık ve bütünleşme akımı yaşamaktayız.

Bütünleşme ile İngilizce tabiri 'integration' dediğimiz olay ve çeşitli sektörlerin birleşmesinden ortaya gelen bir bütünleşme. Dünyada çözüm arayan pek çok sağlık sorunu var. Bunlarla gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelerin daha yenilikçi yahut da inovatif yaklaşımlar yapacağına inanıyoruz. Bu nedenle bu sağlık sistemlerini incelemek çok önemli.

Diğer taraftan özendirici fonlar. Bunun yanında diğer ekosistemlerde, yükselen ekosistemlerde gördüğümüz olay siyasi iradenin ve kamuoyunun yaratılması. Bu gerçekten çok önemli bir konu. Öte yandan,

politikaların ve yasal düzenlemelerin süratle yapılması, bunların etkin bir şekilde hayata geçirilmeleri ve buluşların ürüne ve üretime dönüştürmesi konusunun herkesin günlük dilinde bahsedilmesi gereken bir olay olduğunun kabul edilmesi gerekiyor. Ayrıca dayanışma ağları, paydaşlar ve ortaklıkların kurulması gerekiyor.

Bu ortak çalışmalar yapılmadan böyle ekosistemleri hayata geçirip ve bundan katma değer kazanmak gerçekten çok zor. Bu nedenle çok geniş yelpazeli bir katılım gerekmektedir.. Burada tabii üniversiteler, kamu sektörü, özel sektör, sivil toplum, alt yapı ve kaynaklara sahip çıkan çeşitli idareler, medya, basın ve yayın kuruluşları var.

Bunun yanında, yeni firmaların kuluçlandıkları ortamlar, teknoparklar bunlar için yeterli değil. Aynı zamanda firma filiz çiftlikleri kurmak, ki bunları ayrıca panellerde size bahsedebilirim. Diğer taraftan mezunları, dostları ve hayırseverleri hep birlikte tutup, onlarla birlikte bu çıkışları yapmak gerekiyor.

Bu ayrıntılarını size sırayla geçmek istemiyorum, fakat özel sektöre özellikle odaklanmak lâzım. Üniversitelerin şirketlerle gerçek ortaklıklar kurmaları gerekiyor. Bunun da çok güzel örnekleri var. İş dünyasında girişimcileri, yöneticileri, hukukçuları, yatırımcıları, sanayicileri, teknik danışmanları ve stratejik çalışabilen kişileri, prototipleyen ve endüstri tasarımı yapanları, kalifiye yönetimi anlaşmalı imalat, test ve kalibrasyon laboratuvarları, teknoloji işletme ve değerlendirme kurumlarını bir yerde bünyesinde tutmak, hep birlikte çalışmak çok çok gerçekten elzem.

Bir olayın sosyal sermaye girişimciliği, sosyal sermaye geliştirme olayı olduğuna gerçekten hepimiz inanıyoruz ve bunu Amerika'da da aynı şekilde kendi yöremizde harekete geçirmiş durumdayız.

Rekabet öncesi ortaklıklar ve paydaşlıkların çalışır hale gelmesi, bu bilhassa Türkiye'de çok zor. Belki bahsetmedim ama, ben her ay Türkiye'ye geliyorum, 2-3 gün kalıyorum, bu sefer yapacağım gibi. Sabancı Üniversitesi'nin kuruluşunda çalışmıştım, diğer üniversitelerle de çalışıyorum. Sabancı Üniversitesi Mütevelli Heyeti'ndeyim aynı zamanda. Bunu gün ve gün yaşıyorum. Türkiye'de ortak diyalog, ortak çalışma platformunun kurulması gerçekten çok önemli. Ortak çalışma alanının yanında bu çalışma ortamlarının başarı öyküleri olması, diğerlerinin de onları takip etmeleri, model almaları ve sürükleyici olması çok önemli. Tabi, bunların lafla olması mümkün değil, bunların eylemle olması gerekiyor. Eyleme geçmek, birliktelikler kurmak, bu birliktelikleri çok verimli bir şekilde çalıştırmak yüzde yüz belki Türkiye'nin en önemli konusu. Çünkü Türkiye'de, müthiş bir insan cevheri, müthiş kaynak yoğunluğu şu anda hazırda bekliyor.

Demek ki bir ilişki yönetimi olayını anlamamız lâzım. Bizim Amerika'da da yaşadığımız gibi çeşitli kuruluşlarda, bilhassa çok kuruluşlu ortaklıklarda mutlaka çıkar ilişkileri ortaya çıkar. Bunları herkesin kazanacağı şekle dönüştürmek, bu ilişkileri çok iyi yönetmek gerçekten çok önemli bir konu.

Diğer taraftan bu tür çok paydaşlı, çok ortaklı çalışmalar yapıldığında çok sesli kalmayı becermek ve bunu ahenkli bir şekilde gerçekten hayata geçirmek. Belki mühendislerin genellikle önem vermediği, fakat sosyal bilimcilerle çalıştığımız zaman hemen öğrendiğimiz belki en can alıcı nokta.

Şimdi, Biyomedikal Mühendisliği'nin yeni haritasına bakalım. Biyomedikal Mühendisliği müthiş dinamik bir konu. Eğer, bir iki sene dikkat etmezseniz çok farklılaştığını görüyorsunuz. Odağında sağlık bilimleri, temel bilimler ve tıbbi biz görüyoruz. Onun üstüne oturduğu mühendislik konuları ve biyo-

medikal olayını açıklayacağım, ama ondan önce daha da genişleterek hukuk ve ahlak konularını, yani etik konusunun, yönetim, iş idaresi, finans konusunun, lojistik konusunun bizim mesleğimiz için ne kadar önemli olduğunu görüyoruz. Şimdi, biraz bundan bahsetmek istiyorum. Biraz açarsak, temel bilimlerde alışılmış konuların ötesine geçen birtakım yeni gelişmeler var. Bunların ayrıntılarına girmiyorum. Eminim burada da moleküler ve bilhassa yapısal biyoloji konusunda çalışmalar yapılmakta.

Sağlık bilimlerinde gene müthiş bir gelişme var ve bilhassa gen ve protein bilimlerinde olan gelişmeleri şu anda süratle biz mühendisler değerlendirmekteyiz. Diğer taraftan tıp uygulamalarında da bildiğiniz gibi bu yeni akımlar, meselâ 'Robotik Cerrahi' bunlardan bir tanesi. Biyonomi Teknoloji kullanılarak getirilen pek çok çözüm, tabii bunları çok temel seviyede destekleyen mühendisliğin pek çok yükselen konusu. Bunun içinde Elektrik Mühendisliği ve diğer mühendislikler çok önemli bir konum teşkil ediyor. Bununla beraber yeni yükselen konular da var ve bunlar bizim Biyomedikal Mühendisliği tanımlanmamızda müthiş önemli bir rol oynuyorlar.

Biyomedikal Mühendisliği'nde alışılmış olarak bildiğimiz biyolojilama veya biyosensor konusu, görüntüleme konusu, enformatik konusunun ötesinde şu anda Hücre ve Doku Mühendisliği müthiş bir gelişim kaydetmekte.

Diğer taraftan bu Doku Mühendisliği'nde, doku tasarımı ve imalatı konuları süratle yükselmekte. Beyin Mühendisliği, 'neural engineering' yeni yeni yükselmiş bir konu. Hedefli tabi ki, ilaç salma konularını içeriyor. Biyonomi Teknoloji. Taşınabilir teknolojiler ki, bu mühendislik, bilhassa Elektrik Mühendisliği için müthiş bir fırsat penceresidir. Kablosuz ve minyatür devrelerle insanın vücuduna eklenebilen ve uzaktan takip edilerek tıbbi o şekilde sürdürmek yöntemine dayanıyor. Robotik cerrahi ve uzaktan takip ve tedavi yöntemi şeklinde yapılıyor. Metin Akay benim öğrencilerimdendir. Şimdi burada değil, kendisi diğer öğrencilerimizle birlikte Havai'de Beyin Mühendisliği konusunda yapılan bir toplantıda bulunuyor.

Tabii pek çok diğer konular da var, fakat onlara geçmeden size disiplin duvarlarını aşan, evrilen, serpilken, olgunlaşan bir bilim ve bilgi dağarcığı olduğunu vurgulamak istiyorum. Dediğimiz gibi 2-3 sene içinde tamamıyla kendini yenileyen bir meslek ve 'Yeniden Doğuş Mühendisliği' veya 'Rönesans Mühendisliği' dediğimiz bir konu.

Bu yeni nesil Biyomedikal Mühendisliği'ni bugünkü konumunu gerçekleştirmesine neden olan bizim yaşamımızın donanımımızı, yani 'life hardware',

bariz genler ve proteinler, yaşamımızın yazılımı, yani metabolik devinimler, metabolik dinamikler, metabolik devreler. Bunları anlamamız bunun ötesinde ölçüklerin sürekliliğini, yani bütünleştirici bir sistem bakışıyla molekül den genlere, genden proteine, proteinden hücreye, buradan metabolik devrelere, dokulara, dokulardan organlara, organ sistemlerine, insandan topluma kadar birleştirici bir meslek olmamız.

Tabii burada bizi destekleyen, gerçekte önemli olan ve yükselen bu konular, bilhassa nanoelektromekanik, nanooptik, nano akışkanlar, ki nanoyu bu kadar bizim vurgulamamızdaki neden hücrelerimizin veyahut da yaşamın diyelim ölçüsüyle, ölçeğiyle nano ölçek aynı. Yani, biz hücre içine girdiğimiz nano ölçekte çalışabiliyor ve o ölçekte yapabileceğimiz çalışmalar Biyomühendisliğin tamamıyla ufkunu açmış durumda.

Bunun yanında bilgi Biyomühendisliği dediğimiz olay, sistem Biyomühendisliği dediğimiz olay ve taşınabilir teknolojiler, bunların desteklediği yükselen konular, Biyomoleküler Mühendislik artık yerleşmiş bir konu. Bunun yanında Metabolik Mühendisliği yerleşmek üzere. Yakın bir tarihte kök hücre mühendisliği ve kendini yenileyen Organ Mühendisliği 'regenerative medicine' dediğimiz konuda bir mühendislik, müthiş kendini şekillendirmekte. Daha ötede Bağışıklık Mühendisliği şeklinde konular da süratle yükselmekte.

Belki bunların hepsini 'Moleküler Sağlık Mühendisliği' adı altında toplama durumumuz olabilecek. Böylelikle hücrelerden, moleküllerden başlayıp, hücrelerden geçip, sağlık sistemine kadar olayı bir mühendis açısından değerlendirebileceğiz. Aynı zamanda 'Sağlık Sistemleri Mühendisliği' dediğimiz konu bizim, benim çalıştığım fakültenin konularından da bir tanesidir. O konu da herhalde bununla tümleşecek ve gerçekten çok müthiş bir yeni nesil ortaya çıkacak. Bunlara ben 'Mühendis Doktorlar' diyorum.

Bunlar yeni tıpta müthiş önemli bir rol oynayacaklar. Yeni tıp bildiğiniz gibi bireysel bir tıp, bireye özel. Bireyin denetiminde hem önleyici 'Preventive medicine' dediğimiz olay, hem de öngörücü, o da 'Predictive medicine' dediğimiz olay. Yani, işaret öncesi müdahalelere müsaade edecek konuların yükselmesi. Bu hem tıp, hem sağlık bilimleri, hem de mühendislerin, bu yükselen bilim ve teknolojilerle desteklenmiş mühendislerin gerçekleştireceği konular.

Diğer taraftan başka bir ilginç gelişme var. 'Birleşik teknolojiler'. Yani tanıyla tedavinin birleştiği, ilaçla aracın bir araya geldiği teknolojiler. Diğer taraftan daha önce de vurguladım. Burada da EMO'nun bir etkinliği olması nedeniyle

taşınabilir teknolojiler, yerinde bakım, ev sağlık sistemleri ve yaygın erişim, sağlığın yaygın bir şekilde erişilir bir hizmet olduğunu bir şekilde ortaya koyan teknolojiler. Bu konuyla ilgili olarak size, kısaca bizim teknoloji portfolyamızdan örnekler de göstereceğim.

Küresel dolaşım bu olayda çok önemli konulardan birini oluşturmaktadır. Beyin gücü dünyanın her tarafında ve dolaşmaya başlamış durumdadır. Bunu en güzel şekliyle tıp turizminde görüyoruz. İleride bazı gençlerimiz, belki Endonezya'da, belki Tayland'da, belki Güney Afrika'da veya dünyanın başka bir yerinde mesleğinizi icra edebileceklerdir.

Bu arada tabii ki doktor mühendislerin sayısının artması da söz konusu olacak ki, biz bu tür gençleri yetiştiriyoruz. Yeni nesil, endüstrinin temelini atacak bu kişilerin çok özel bir yapılarının olması gerekmektedir. Bunların AR-GE ile bütünleşmiş bir eğitim sistemi içinde yetiştirilmesinin yanı sıra bu kişilerin yetiştirilmesinde, yeni eğitim ve öğretim yöntemlerinin de bu gençlerin hizmetine sunulması gerekmektedir.

Hızlandırılmış Lisans, Odaklanmış Yüksek Lisans, Birleşik Lisans. Bu lisans ve lisans üstü, lisans ve doktora, lisans ve tıp, lisans ve hukuk, lisans ve yönetim, lisans ve iş idaresi. Bu tür esneklikleri biz Amerika'da çok rahatlıkla hayata geçirebildiğimiz için bu benzer uygulamaların umuyorum siz gençleri de bir şekilde yönlendirmesi yakın bir tarihte mümkün olabilir.

Tabii ki, doktor ve doktora üstü konuları yeni nesil klinik mühendisliği ve sağlık sistemleri mühendisiyle birleşmiş bir klinik mühendisliği çok önemli. Ekranan yan tarafında size bu yetişmesi gereken kişiliğin bir yerde çapını, mühendisliğe odaklanmış ve temel bilimlerde çok sağlam, sağlık bilimlerinde çok bilgili, tıp konusunda çok haberdar ve tıpla iç içe yetişmiş ürüne dönük ve üretme olayı görülüyor.

Diğer taraftan bu konuların da hazırlıklı ve topluma yarar sağlama sorumluluğunu taşıyan, ekonomiye değer katmak üzere yola çıkan, özgün yaklaşımları hayata geçiren gençler. Ve gördüğünüz gibi bu gençlerin de özellikleri, tabii ki yetkin olmaları, yani competent olmaları, etkin, cesur, sahip çıkan, risk alan kişiler olmaları ve ben burada gençlere bakıyorum çok özgüven isteyen bir konu. Hem yaratıcı, hem yenilikçi olmanız söz konusu.

Gerçekten olanaklar sonsuz, bizler de, bizim nesil de sizlere destek olmak için hazırız. Şu anda Amerika'da biz gençlerimizle birlikte müthiş bir ağ kurduk. Bunun adına 'Turkish American Scholars and Scientists Association' dedik.

Amerika'daki bütün yetişen Türk gençlerine, Türk öğretim üyelerine, bilhassa liderlik, önderlik konumunda olan kişileri hep bir araya topladık. Son üçüncü toplantımız Yale Üniversitesi'nde gerçekleşti. Bundan sonraki toplantımız ise Harvard-MIT-Northeastern'in karışığı olarak Boston'da olması planlanıyor.

Bu ağ, bu gençlik ağı aynı zamanda Amerika'da da örgütlenmekte ve gerçekten bu gençlerimizde gördüğümüz çok özgüvenli olmaları. 'Ben de yapabilirim, neden olmasın, ben gerçekten nesil olarak büyük işler başarmış ataların çocuklarıyım' şeklinde düşünmeleri özgüvenlerinde etkili oluyor.

Şimdi, ben size bizim üniversitede olan bazı gelişmeleri bir örnek olarak vermek istiyorum. Biz de Türkiye'nin şu andaki durumunu daha önce bahsettiğim gibi 1990'larda geçtik. Bizim okulumuz ancak 1997 yılında kuruldu. Daha önce bir enstitüyü. Sadece doktora, lisansüstü ve doktora vermekteydi ve bu okul kurulduktan sonra ortaya çıkan bu fakültenin temel odaklandığı konular, biz buna şimdi İngilizce'ye çeviriyorum, çünkü orada kullandım sunumdan örnekler aldım. 'translation research' dediğimiz, yani uygulamaya, hastaya en azından bizim konumuzdan, sağlık sorununa çözüme odaklanmış, hayat kurtaran, hayat kalitesini artıran çözümler üzerine odaklanmış bir eğitim veriyoruz. Aynı zamanda yöremizde bir topluluğumuz var, yani bizim buluşlarımızı bizimle birlikte çalışarak ürüne, ondan sonra da üretime dönüştüren bizim paydaşlarımız, ortaklarımız.

Diğer taraftan ulusal bir iyi uygulamalar şeklinde müthiş bir grubun parçasıyız şu anda. Uluslararası pek çok çalışmalarımız var. Bu konuda bazı örnekler vereceğim. Fakat, her zaman konularımız çok belli. Bizim en geleneksel güçlü olduğumuz konular 'algılama' ve 'görüntüleme' konuları ve bunu ultrasonda önderlik yaparak şimdi de optiği ilerleterek, nano teknolojide büyük etkinliklerimizi de sağladık. Bunların üzerine Biyoenformatik Beyin Mühendisliği ve Doku Mühendisliği'ni oturttuk, bunların üzerinde yükseliyoruz.

Bu tür araştırma yapıldığında eğitimle de tümleştiğinde çok sayıda sağlık sorununa çözüm bulunuyor ve bunlar bir teknoloji hattı, sanki bir kanalı gibi müthiş bir portföy geliştirmenize neden oluyor. Bunun yol haritasını da incelemek gerekiyor.

Bu yol haritası belki hepimizin bildiği, fakat ayrıntılarını tartışmadığımız bir konu. Onun için ben size bunu üniversitenin bulunduğu konum, sanayinin bulunduğu konum ve o ikisinin arasındaki dönüşüm aşaması, bir yerde bir boşluk olarak size tanıyorum.

Türkiye’de üniversitelerde müthiş buluşlar, yeni fikirler üretilmekte. Bunları destekleyen, kamu kuruluşları, yerel bölgesel kuruluşlar, şirket AR-GE’leri, özel vakıflar gibi kuruluşlar var. Bunları Türkiye’yi çok yakından takip ettiğim için biliyorum. Benzerleri aynı şekilde Amerika’da var.

Diğer taraftan ürüne geçtiğiniz zaman sanayinin birtakım teşvik fonları, çeşitli yatırımlar. Fakat, bu aradaki, bu aşama, ki biz buna translation research veya ürüne dönüşüm aşaması dediğimizde müthiş bir boşluk var. Çünkü risk yüksek ve bu risk paylaşımının yapıldığı sırada sadece teknolojik kanıt değil, yani prototipten denemeye geçmek, denemede ötesinde teknolojiyi kanıtladıktan sonra, hatta bizim konumuzda klinikte kanıtladıktan sonra aynı zamanda iş stratejisinde kanıtlamak lâzım. Yani, işin pazarlama planının yapılması, fikri mülkiyeti, onay ve izin ve mevzuat durumunun genel görünümünü bilme-miz, ona göre çok haberdar bir şekilde olayı hayata geçirmemiz lâzım.

Burada da değer dönüşümünü bir parça geliştiriyorum. Ekranın sol tarafında akademik değeri görüyorsunuz. Sağ tarafında da ticari değer. Bu iki değer birbirine dönüşebilmesi için gereken olay üniversitede gelişen akademik değer, ki bu yapılan buluşlar, yazılan yayınlar, tezler ve tabii ki öğrencilerin mezun olması. Bu akademik değer, bunu hiçbir ticari değeri yok.

Bunun ticari değere dönüşmesi için o dönüşüm aşamasını geçmek lâzım. Demek ki, iş stratejini kanıtlamak lâzım burada gördüğünüz gibi. Denemeleri yapmak lâzım: Prototipler, ürün, üründen, ürün denemesinden izin ve mevzuatlara bakıp, nitekim pazara girişi planlayıp üretime geçmek gibi böyle bir süreç.

Bu iki sürecin bizim en azından uygulamamızda birleşmesi, tümleşmesi söz konusu. Böylece olayı süratlendirmiş olabiliyoruz. Bülent Bey bu çalışmayı bana haber verdiği zaman, yapısı itibarıyla, bir risk paylaşımının üniversiteden başlıyor olması, meslek odaları, üniversitelerin de destek olması ve aynı zamanda tıp konusunda çok iddialı olan bir üniversitede, Ankara’da yapılıyor olması nedeniyle çok hoşuma gitti.

Türkiye’deki çalışmalarımı İstanbul’da sürdürüyorum. İstanbul’un dağınık konumuna karşı Ankara’da yakın çalışma ortamı yaratma potansiyeli bulunuyor.

Diğer taraftan Sağlık alanında gerçekten Türkiye’de ve Dünya’da müthiş yerleri olan Başkent Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi’nin olmasının büyük etkisi var. Her birinin getirdiği müthiş değerler var. Umuyorum Ankara, Üniversitesi belki bunda öncülük yapabilir. Bunun lokomotifi olur. Ve ortak-

lar ve paydaşlar hep birlikte Ankara’da büyük bir ekosistem, sağlık ekosistemi yaratabilirsiniz ve öyle bir sistem yaratabilirsanız Türkiye’nin diğer yerlerine, bilhassa İstanbul’a, İzmir’e ve diğer Anadolu’nun bölgelerine de önderlik yapabilirsiniz.

Biz bunu kendi çapımızda Philadelphia’da yaptık. Çünkü Amerika’nı başka yörelerinde, bilhassa Stanford’ın civarında bu bizim ‘silicon valley’ dediğimiz, ‘silikon vadisi’ dediğimiz yerde, Boston’un, MIT’nin, Harvard’ın civarında, San Diego’da üniversitelerinin civarında, birçok başka yerde müthiş bir gelişme olmasına rağmen, Philadelphia şu anda Amerika’da sağlık konusunda en büyük yatırımın, kamu yatırımı ve AR-GE yatırımının yapıldığı, (1 milyar doların üstünde yatırım yapıldığı) yer olmasına rağmen, ürüne ve üretime geçiştiremeyen enteresan bir konumda. Burada müthiş bir beyin gücü olmasına rağmen bunu bir araya getirip ekonomik değere dönüştürmesi söz konusu olmadı.

Bizler buna öncülük yaptık. Burada bizim yaptığımız bu ‘Technology Showcase’ dediğimiz, yani geliştirdiğimiz teknolojiyi, yetenekleriyle övündüğümüz öğrencilerimizi, onların geliştirdikleri ürünleri topluma açıklamak, göstermekti, oldu. Artık hareket zamanıdır, eylem vaktidir.

Belki bugün olayın başlangıcıdır. Umarım böyle bir olayın ilk tartışmalarını yapabiliriz.

Gördüğünüz gibi üniversitenin içinde bizim paydaşlarımız, tıp başta olmak üzere: toplum sağlığı, hemşirelik okulu, sonra temel bilimler ve mühendislik ve enformasyon bilimleri, medya sanatları ve tasarımı ve iş idaresi ve hukuk.

Bu nedenle bir parantez açıp anlatayım. Üniversitemiz yeni bir hukuk okulu da açtı, yeni bir okulunun ötesinde ve hukuk okulumuzun temel konusu sağlık teknolojileri hukuku şeklinde gelişti. Aynı zamanda yöremizde diğer üniversiteler ve araştırma merkezleriyle müthiş yakın ilişkilerimiz. Sonra ekonomik kalkınma gruplarıyla hep birlikte, el ele iş birliği yaparak çalışmamız. Tabii ki pek çok şirketle olan ortaklıklarımız. İş dünyasıyla, hukuk ve yatırımcı dünyasıyla iç içe olmamız ve tabii ki mezunlarımız ve dostlarımızla ve de eyalet ile birlikte çalışmamız.

Çalıştığımız konuların dağılımını burada size verdim, Bu tür yaklaşımı verimli bir şekilde çalıştırabildiğiniz zaman şunu görüyorsunuz. Yörenizde enstitüler kurabiliyorsunuz ve nitekim bu kurduğumuz nano teknoloji enstitüde şu anda 8 üniversite ve 15 kadar şirket birlikte çalışıyor ve biz önderliğini yaptık. İm-

zamının olduğu böyle bir kuruluştaki, gene Philadelphia civarında biyoenformatik konusunda oldu. Gene 8 üniversite ve o kadar şirket.

Şimdi de bu biyomedikal teknolojilerinin geliştirme şeyi ki, bu konuda esas önderliği benim üstümde. Bu önderlik konusunda ulusal iyi uygulamalar dediğimiz bir grup ve buna fon sağlayan, senede 1 milyon dolar bize gönderen bir kuruluş var. Bu 'Coulter Foundation' denen ve sahiden bilimin insanlığa hizmeti üzerine kurulmuş olduğuna inanan bir kuruluş. Bu yüzden müthiş bir yatırım yapmasının ötesinde ana varlık, önümüzdeki 2-3 sene içinde ana varlığı da bizim üniversitemize devretmeye hazırlanıyorlar.

Bizimle çalışan üniversiteye baktığınızda dikkatinizi çekmek istediğim üniversiteler bu, 10 üniversite Amerika'da gerçekten Biyomedikal Mühendisliği'nde öncü üniversiteler. Bilhassa Stanford ve Duke özellikle dikkatinize çekmek istiyorum. Bu üniversiteler gerçekten çığır açmakla meşguller. Biz de onların arasında çalışıyoruz.

Böyle bir ortamda çalışınca ortaya çıkan bir-iki örneği size süratle geçmek istiyorum. Meselâ, bizim doku mühendisliğinde geliştirdiğimiz ve bunu birinci günden itibaren gördüğünüz gibi burada bir pediatrik cerrahi ile birlikte geliştirdiğimiz bir çözüm. Bu büyük bir platform, bunun içinde sadece bir tane çözüm. Erken doğan bebeklerin ciğerleri için doku, geliştirilen doku.

Bu işte Beyin Mühendisliği dediğimiz konudaki bir platform. Bu konuda bilhassa nörolojik hastalıklarda ve omuriliği hastalıklarında müthiş bir çözüm. Bu konuda uluslararası paydaşlarımız İtalya ve İspanya.

Daha önce bahsettim, artık ilaç ve aygıtlar, diğer taraftan tanı ve tedavi bir araya gelmekte. Bu öyle bir örnek. Gene müthiş bir portföyün örneği. He-deflenmiş ve içine ilaç konmuş görüntü, ultrasonla görüntü şeyi, çözümü bu ve aynı zamanda ultrasonla resimledikten sonra, ki burada böbreği görüyoruz. Resimledikten sonra aynı ultrason probunu kullanarak patlatıp lokal olarak kemoterapi, yani kimya tedavisi verebiliyorsunuz.

Başka platformlar da var, onları çok süratle geçeceğim. Optik platformları. Bunlar bir platformdan çıkmış 8-10 tane uygulama, onlardan birkaç tanesini aldım. Diyabet yaralarının iyileşmesi konusunda gene tıptan arkadaşlarla birlikte geliştirilmiş bir çözüm. Aynı çözüm tamamıyla elde taşınabilen bir beyin kanamalarını, kazanın olduğu yerde bulabilen bir çözüm. Bu telefon kadar küçük bir alet, bu da yeni gelişmiş durumda. Firmamız kuruldu. Öğrencilerimiz müthiş bir geniş takım çalışmakta. Daha önce bahsettiğim gibi iş adam-

ları, girişimciler, yatırımcılar hep birlikteyiz. Aynı şekilde aynı teknolojiyi akıl sağlığı konusunda da müthiş bir şevkle yola çıkartma durumundayız. Bunu otizmden tutun da şizofreniye kadar kullanmak durumundayız.

Beyin kazası geçirenlerin tekrar hayata dönümü sırasında da aynı şekilde bu teknolojinin uygulamaları var. Gördüğünü gibi büyük bir takım, öğrenciler, öğretim üyeleri, bilhassa tıp, sağlık bilimciler, onun yanında iş adamları, onun yanında çevremizdeki ekonomik kalkınma grupları ve bir tek teknolojiden pek çok ürün üretilmekte. Bu da aynı ürünün gene başka bir uygulaması. Bu tıbbın dışında eğitim ve öğrenim konusunda kullanılmak üzere geliştirilmiş. Bunlar öğrencileri bizim konuya şevklendirmek için sevdikleri konulara dayanıp, bizim mühendislikte ne yapılabileceğine dair yönlendirme açısından hazırladığımız bir sunum.

Kimisi Doku Mühendisliği'ne, kimi Biyomühendislik, kimi Beyin Mühendisliği'ne, kimisi Biyomedikal Enformatiğe, kimisi Biyomedikal Sistem ve görüntülemeye girmek üzere öğrenciler davet ediliyorlar. Şu anda Türkiye'de de böyle mi bilmiyorum? Bütün mühendislerin, en yüksek vasıflı olan mühendisler Biyomedikal Mühendisliğe gitmekteler. Her üniversitede süratle büyüyen bir şey. 80 üniversitede Biyomedikal Mühendislik var ve şu anda akreditasyon olarak sanıyorum 45'i akredite durumda. Müthiş bir gelişme içindeyiz. Tabii bu girişimcilik olanaklarıyla, araştırma olanaklarıyla hep birlikte ve biz tabii, bizim üniversitemizde özel olarak 6 ay şirket, 6 ay üniversite veya araştırma merkezi olarak öğrenciler eğitildikleri için gerçekten çok özel bir eğitim sağlıyor. Müthiş bir akademik program özelliklerimiz var. Tıpla hızlandırılmış, tıpla birleşmiş veyahut da araştırmayla birleşmiş programlar. Diğer taraftan çift diplomalar, onur programları ve bu tür olaylar.

Öğrencilerimizi gönderdiğimiz yerler çok geniş ve endüstri müthiş bizim öğrencilerimize meraklı. Bahsettiğim gibi öğrencilerimizin yarısı her zaman endüstrideler. Şirketler öğrencilerimizin ne kadar yetkin olduklarını görüp onlarla çalışmak istiyorlar. Kimi öğrencilerimiz daha lisansüstüne gidip çeşitli konularda, o yüksek eğitimi yaptıktan sonra araştırma geliştirme konularında veyahut da teknoloji yönetimi konusunda ya da üniversitelerde eğitim konusunda girişimcilik yapıyor. Mezunlarımızın yüzde 10'u , yüzde 20'si girişimci oluyor. Çünkü yeni endüstrileri bizim gençlerimiz kuruyor.

Diğer taraftan bazıları da bu mevzuat konusuna girip onay ve izin konusunda kamu kuruluşlarında çalışıyor. Diğer taraftan pek çok öğrencimiz tıp okullarına, dişçilik, veterinerlik, bilhassa hukuk okullarına ve tabii ki iş idaresi okullarına gidiyor. Hukuku özellikle burada vurgulamak istiyorum. Şu anda

Amerika’da en kıymetli meslek Biyomedikal Mühendisliği’nin üstüne bilhassa teknoloji hukuku yapmış olmak. Onlar gerçekten çalışma yaşamında kapışılıyorlar. Ve sayıları parmakla sayılacak kadar az.

İkinci Oturum

TÜRKİYE’DE BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ

OTURUM BAŞKANI

Prof. Dr. Hayrettin KÖYMEN

BİLKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

KONUKLAR

Dr. Kemal BAYAZIT

TIP DOKTORU

Prof. Dr. Yusuf Ziya İDER

BİLKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Doç. Dr. Osman EROĞLU

GATA KLİNİK MÜHENDİSLİK MERKEZİ

Prof. Dr. Seval AKGÜN

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

BAŞKAN

Bu oturumda önemli konulara temas edecek çok değerli katılımcılarımız bulunuyor. Bu kısa geçmişi en çok şartlandıran olaylardan biri Yüksek İhtisas Hastanesindeki Tıbbi Aygıtlar Bakım Onarım Merkezi’nin kurulup çalıştırılmasıdır.

O dönemde hastanenin Başhekimisi olan Sayın Kemal Bayazıt aramızda. İlk konuşmacımız Kemal Bayazıt olacak. Ancak öncelikle ben, sayın Bayazıt’ın özgeçmişi hakkında biraz bilgi vermek istiyorum. Biyomedikal Mühendisliği alanında Türkiye’de, Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği çalışmalarının başlaması, yerleşmesi alanında Kemal Bayazıt’ın çok açık bilinen bir öncülüğü söz konusudur. Bu o kadar etkindir ki, bugün Türkiye’de hastanelerimizde bütün sorunlara rağmen teknoloji kullanımının düzeyine bakıp sevinebiliyorsak buna da Yüksek İhtisas Hastanesi’ndeki kazanımların çok önemli, ağır ve yoğun bir izi vardır.

KEMAL BAYAZIT

TIP DOKTORU

Sayın Başkan, Başkent Üniversitesi’nin Rektör Yardımcısı, öğretim üyeleri, Mühendis Odalarının sayın temsilcileri, öğrenciler ve bayanlar, baylar; meslek hayatımın en önemli çağlarında yaşadığım bazı şeylerden başlayarak bugünkü noktayı ve gideceğimiz noktayı da biraz evvel Sayın Banu Onaral’ın anlattığı bir tabloyu bu çerçevede içerisinde görmenizi isterim.

Sene 1962, ben o zamanlar İstanbul Göğüs Cerrahisi Merkezi, şimdi Siyami Ersek Hastanesi olarak zikredilen hastanede Kalp Cerrahisi’nin dünyada emekleme çağında ve bizim ancak başlama noktasında olduğumuz bir zamanda çalışmalarımıza başladık.

Öyle bir devir ki, literatüre ulaşmak mümkün değil, kolay değil o zamanın şartları. Elinizdeki teknik imkânlar yeterli değil. Tıbbi cihaz ithalatçıları fısıktı tüccarları gibiydi. Tıbbi cihaz satıcıları her meslekten olabiliyordu. Bu insanlar, neyi ithal ettiğini bilmeyen, ne işe yaradığını ancak bizden öğrenmeye çalışan insanlardı. Hastane içine baktığımızda ise doktorlar, hemşireler, kalorifer teknisyenleriyle ve yalnız lambalara bakan elektrik teknisyenleri bulunuyordu.

Cihazlar geldiğinde, biz baktık, bir termostatin musluğunu nasıl çalışacağımızı çözemedik. O zamanlar teknisyenler de yoktu. Yani bir musluk tamiri de bir

meseleydi. Eğer, Falih Rifki Atay’ın ‘Çankaya’ romanını okumuşsanız o arada İstiklâl Harbi’nden sonra Ermeniler gitmiş. Rumlar da gitti. Köylünün elinde buğday kaldı. Niye? Çünkü, onları toplayacak adamlar yok. Yumurtaları ellerinde kaldı. Çünkü onları toplayıp satacak adam yok, yol yapacak mühendis yok. Teneke tamircileri Ermenilerin elinde. Çünkü, tenekeyi tamir edecek kimse yok. Yani, aşağı yukarı ona benzer tıpta da bir tablo içerisindeydik.

Niye? Çünkü, tıp deyince, hekimlik deyince kendi başına çalışan, yanına bir hemşire, eğer bulamamışsa bir hademe ile mesleğini icra eden bir meslek grubu geliyordu. Bunun başlangıcının böyle olması ileri tarihlerde bazı sorunları beraberinde getirdi.

Meselâ, bu cihazlar geldi. Bunların bakımı, onarımı, ne işe yarar, neyi nereden tutturacaksınız, nasıl ayarlayacaksınız, bütün bunlar bilinmiyor. O kalfa geldi bizim termostatu açtı. ‘oldu mu’ dedik, ‘oldu’ dedi, taktı bir yay açıkta. Bunu fazla koymuşlar dedi.

Bunları niye anlatıyorum? O safhadan bu safhaya gelişin kolay olmadığı, aradan geçen zaman 45 senedir. 45 sene, evet kişilerin hayatında çok önemli, ama milletlerin hayatında da, hele bu çağda seneden seneye gelişen ve arkasından koşmasının ne kadar zor olduğu açıkça bilindiği bir zamanda çok daha önemli. Vardığımız noktaların çok daha ileride, çok daha gelişmiş olmasını arzu ederdim.

Ancak, görüyorum ki, başlangıçta olan zorluklar yavaş yavaş aşıyor. Fevkalade önemli bir noktada üniversiteler bu işin öncülüğünü ele almışlar. Sağlık Bakanlığı da kendisine bu yönde bir daire açmış, ancak ulaşılması bir zor nokta.

1967’de İstanbul Göğüs Cerrahisi’nden Ankara’ya Kalp Cerrahisi kurmak için geldim. Tek başımaydım. Hastanede bir teknisyen hatta bir hademe bile yoktu. Bir doktor arkadaşı bu işe memur ettim, yanına yardımcı da bir hademe verdim. Çalışmalarımıza böyle başladık.

Ben, belki Kalp Cerrahisi olmasaydım teknolojiye bugünkü varılan seviyenin ne kadar gerekli olduğu hükmüne varamazdım. Çünkü, mecburiyet, benim mesleğimin mecburiyeti mühendislik ekolüyle yakından ilgilenmem gerektiğini, onları mutlaka ve mutlaka devreye sokmam gerektiğini inandırdı. Ama, biraz evvel de söylediğim gibi hekimler tek çalışmaya alışmışlar. Bunun sıkıntılarını Türkiye İhtisas Hastanesi’nde bu departmanı kurduktan sonra ben gördüm.

Hekim arkadaşlarıma bunu kabul ettirmek benim için oldukça zor oldu.

Diğer taraftan eskiden bir meslek ayrışması vardı. tıp, mühendis. Çünkü, insanların şuurlarının arkasında bazı şeyler birikiyor, mühendislerin de tıp elemanları çalışmasında bir hayli güçlük çektiğini öğrendim.

Evet, hekimlik bir kulvardan gidiyor, mühendislik bir kulvardan koşuyor. Ama, siz özellikle tıp sahasında biraz evvel sayın konuşmacı Banu Onaral bunu gösterdi. Üç daire yan yana birbirinin içine girdiği yerler var, sahalar var. Yani bizim aramızda bir kulvar daha var, bir ayağımızın bu kulvara basması lâzım doktor olarak. Mühendislerin de, bu işle meşgul olan mühendislerinde hekimlikle, hastaneyle beraber bu kulvara bir ayaklarını da basmaları gerekiyor.

Bunu o zamanın şartları içerisinde, tabii idari yönetime anlatmam zordu. Ben o hastanenin Başhekimiyim, ama genel bütçeden para aldığımız için bunu kullanmam, bütçe yok, olasılığı da yok. Döner sermayeden, ona da ‘Olmaz’ dediler ve o zaman ODTÜ ile ufak bir anlaşma yaptık. Bir hayli zorlandım.

Bu bir müsteşar değişikliğiyle o sırada ancak kuvveden fiile erdi ve bu laboratuvarı kurabildik. Böyle bir laboratuvar bizim çalışmalarımız için fevkalade yararlı olmuştu.

Bakınız, 1993 senesinde size diyebilirim ki, Yüksek İhtisas Hastanesi’ndeki kalp ameliyatları sayısı 2 bin 500 rakamına varmıştır. Bu rakam benim takip edebildiğim kadarıyla dünyada bu rakama ulaşabilen 5 hastaneden biri haline getirmiştir.

Burada arkanızda destek olmasaydı, eğer bu çalışmalar bu bazda yürütülemeseydi istediğimiz sonuçları yalnız rakamsal değil, başarı yönünden de elde etmemiz mümkün değildi. Bu sebeptendir ki, Yüksek İhtisas Hastanesi kalp cerrahisinde birçok ilklere imzasını atabilmiştir. Arkasından gelen güç böyle bir laboratuvarın desteklemesine bağlıdır.

Cihaz alacaksınız, nasıl alacaksınız? Evet, ben istediklerimi biliyorum, ama eğer müşterek bir dilimiz varsa mühendislerle alacağınız cihazı daha iyi bilebilir, çok iyi bir teknik şartname hazırlayabilir, bunların kabulünden, ondan sonra bunların dosyalarının, her cihazın hastanede bir dosyasının olması, hasta dosyası gibi.

Ondan sonra cihazınız gelir, bunun periyodik bakımları, standardizasyonu falan, ancak bu şekilde olabilir.

Şimdi şu anda Başkent Üniversitesinde hakikaten bu konudan mezunların olması, yetişmiş olması ve kendilerine bu sahada birçok yerlerin bulunması önce o arkadaşların mesleklerini icra edebilmeleri bakımından bir saha açmıştır.

Bizi çalıştığımız devirde ne mühendislik vardı, ne de hastanelerin böyle bir talebi. Bu ikinci defa bizden sonra GATA’da Kalp Cerrahisi’nin reorganizasyonu benden istendiği zaman şartları ancak böyle böyle olursa dediklerimin arasında en önemli nokta Biyomedikal Mühendisliği’nin ortaya getirilmesidir diye düşünmüştüm. Başladık, fevkalade başarılı oldu. o günden bugüne kadar da bu başarıları devam ediyor.

1985 senesinde de ben İstanbul’da Koşuyolu Kalp Hastanesi’ni kurmak üzere görevlendirildim. Orada da ilk yaptığım şey Biyomedikal Mühendisliği’nin oraya getirilmesi oldu. Yüksek İhtisas Hastanesi, Koşuyolu ve GATA, bunların başarılarında diğer organizasyonlar yanında bu tip bir organizasyonu, yani Biyomedikal Mühendisliği’nin de beraberinde olması başarının anahtarını oluşturdu diye düşünüyorum.

1983 senesinde hastanemizde çıkan ilk yazı, Yusuf Ziya İder, Sayın Köymen, imzaları da var. Hayrettin Köymen, Yusuf Ziya İder Hocalarımız. Şimdi onun orijinal yazılmış bir makalesini takdim ediyorum.

Burada bu çalışmalar izah edilmiştir, Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği çalışmalarının mukayeseleri ve ondan sonra da bir yerlerden bunların sonuçları getirilmiştir. Bu da bir diğer çalışma Sayın İder ve Sayın Köymen’in yine 1983’te yurt dışında yayınladığı bir makaledir ve burada da ilk defa bir Klinik Mühendisliği’nin Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi’nde olduğunu söylemektedir.

Sonra 1993’te bir diğer yazı, bunun da bizim özellikle bakanlığa yaptığımız devamlı telkinler başlangıçta biraz zor olsa da sonradan bunun başarıya ulaştığını ve bu yönde artık adımların atılmaya başlandığını, şartnamelerin Elektrik ve Biyomedikal Mühendisler tarafından hazırlanması gerektiğine inanmalarını sağlamıştır. Şimdi, geçmişi şöyle 40- 45 sene açtığımız zaman, başlangıç daima zordur. Önemli olan zoru yapabilmektir. Zoru yaparken bütün çalışmaları, bütün güçleri önce kendinizden, sonra çalışma arkadaşlarınızdan, ondan sonra da çevreden almanız gerekiyor.

Arkadaşlara tavsiyem, çok gençsiniz, yapamayacağınız hiçbir şey yok, hiçbir güç önünüze duramaz. Yeter ki, siz isteyin, organizasyon ve kombinasyonları yapın, sonuçta ulaşamayacağınız bir yer olamayacaktır.

BAŞKAN

İkinci konuşmacımız sevgili arkadaşım Profesör Yusuf Ziya İder. Yusuf Ziya İder 1973’te Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Elektrik Mühendisliği Bölümünü bitirdi, 1976’da University of Southern California Biyomedikal Mühendisliği’nde mastır, 1979’da da North Western Üniversitesi’nde Biyomedikal Mühendisliği Doktorası yaptı. 1979-2000 yılları arasında Orta Doğu Teknik Üniversitesi’nde Öğretim Üyesi, Yardımcı Doçent olarak girip işte Profesör olarak emekli oldu. 2000’den bu yana Bilkent Üniversitesi’nde beraber çalışıyoruz. Yusuf Ziya İder Türkiye’de Biyomedikal Mühendisliği eğitime, Klinik Mühendisliği’nin gelişimine, tıbbi cihaz sektöründe fiilen üretim ve ticaret yaparak, yurt dışına ihracat yapmaya çalışarak katkılar sunmuştur. İder’in Biyomedikal Mühendislik alanında da pek çok sayıda bilimsel yayını vardır.

Prof. Dr. YUSUF ZİYA İDER

BİLKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Türkiye’de Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi ve Gelişimi

Sayın Başkan, Sayın Kemal Bayazıt, Sayın Rektör Yardımcısı, Başkent Üniversitesi ve EMO’nun değerli yöneticileri, değerli öğretim üyeleri, sevgili öğrenciler, değerli misafirler, katılımcılar; hepinizin huzurunda önce EMO’ya ve Başkent Üniversitesi’ne kendi örneğinin ilki olan bu Çalıştay’ı planladıkları, hazırladıkları için çok teşekkür ediyorum.

Türkiye’de Biyomedikal Mühendislik Lisansüstü ve Lisans programları ve bunların gelişimi hakkında bazı sayısal bilgiler vermeye çalışacağım. Tabii ki bu mesleğin daha da ileri gitmesi için bunu etkileyen unsurların ve faktörlerin de irdelenmesi gerektiğini düşündüğüm için bunlardan bahsedeceğim.

Bazı tablolar hazırladım. Bunlardan birincisinde listelediğim Türkiye’de şu andaki Biyomedikal Mühendislik Lisansüstü Programları’ndan bahsetmek istiyorum. Tabloda ilk sırada gözüken –belli bir sırada değil bunlar, yanlış anlaşılmasın- Orta Doğu Teknik Üniversitesi’nde 1970’lerden beri bu konuda Elektrik Mühendisliği Bölümü’nde seçmeli dersler verildiğini biliyoruz.

Bu faaliyetler 1985 yılında bir Biyomedikal Mühendislik Lisansüstü Programı şeklinde resmi programa dönüştü. Şu anda hâlen ODTÜ’de iyomekanik Lisansüstü Programı, Biyoteknoloji Lisansüstü Programı ve Medikal Enformatik

Lisansüstü Programları da devam etmektedir. Boğaziçi Üniversitesi de İstanbul’da yine 1970’lerle birlikte bu işlerle uğraşan bir üniversitedir. 1982’de Biyomedikal Mühendislik Enstitüsü -bu konudaki ilk, hatta şu anda bildiğim kadarıyla tek enstitü- kuruldu. Şu anda 13 tam zamanlı öğretim üyesiyle bu alandaki en büyük kurum diyebiliriz.

Boğaziçi Üniversitesi’nin daha sonra çeşitli ilave programlar açtığını görüyoruz. Multimedya destekli akşam programları ve son zamanlarda da tıbbi sistemler ve bilişim yüksek lisans programını da kurmuş bulunuyorlar. Tabii doktora ve mastır programı devam ediyor.

İstanbul Teknik Üniversitesi de yine 1970’lerde bu işlere girmiştir ve 1980’lerin sonlarına doğru, elektronik haberleşme mühendisliği içinde biyomedikal mühendisliği yüksek lisans programını, hatta doktora programını başlatmış bulunuyor. Hâlen devam eden bir programdır.

İstanbul Üniversitesi’nin 1993 yılında kurulan bir Biyomedikal Mühendisliği Lisansüstü Programı Fen Bilimleri Enstitüsü kapsamında vardır ve devam etmektedir.

Bu arada bu alanda bir de isim kargaşası var, Biyomedikal Mühendislik, Biyomühendislik gibi. Tabii Biyomühendislik biraz daha kimyaya ağır veren bir şekilde gelişti. Şu anda Hacettepe Üniversitesi’nde Biyomühendislik Lisansüstü Programı ve Yıldız Teknik’te de 2003’te kurulan Biyomühendislik Lisansüstü Programı devam etmektedir.

Yukarıda resmi olarak kurulan programlardan bahsettim. Ama, Türkiye’deki pek çok mühendislik programında Biyomedikal Mühendislikle ilgili seçmeli dersler de sunulmaktadır. Bunlar için bir liste çıkardım. Ben sadece elektrik elektronik bölümlerine baktım. Makine bölümü, kimya bölümü, oralarda da var. Ankara, Fatih, Gaziantep, Hacettepe, Bilkent, Ege, 9 Eylül, Gazi, Kadir Has, Karadeniz Teknik, bütün bu üniversitelerde, yani Türkiye’nin bütün yüzeyine yayılmış pek çok üniversitede elektrik bölümlerinde biyomedikal elektronik, biyomedikal enstrümantasyon, tıbbi görüntüleme gibi konularda dersler verilmektedir. Bunlardan amaç kişilerin mühendis olduktan sonra bu sektörle bir şekilde bağlantıları olduğunda gerekli terminolojiyi bilmeleri, genel bilgilerinin olması ve bazı detay konuları da öğrenmiş olmalarını sağlamaktır.

Bu gelişmeler olurken yine 1990 yılında YÖK-Dünya Bankası projesinin de desteğiyle Türkiye’de 2 yıllık meslek yüksekokulları kapsamında biyomedikal cihaz

teknolojisi okulları açıldığını görüyoruz. Daha sonra 1990’ların sonunda Başkent Üniversitesi 2 yıllık bir biyomedikal cihaz teknoloji meslek yüksekokulu kurdu. Şu anda Başkent haricinde, Fatih, Akdeniz, Fırat, Gaziantep, İstanbul, Marmara, 9 Eylül, Ege, Erciyes, Gaziosmanpaşa, Karadeniz Teknik, Karaelmas Üniversitelerinde biyomedikal cihaz teknolojileri 2 yıllık okulları mevcuttur. Bunlar yılda ÖSYM’nin 2004 yılı kılavuzundan aldığı sayılara göre yılda 505 öğrenci kabul ediyorlar. Ciddî bir potansiyel olduğunu görüyoruz. Tabî bu önemli bir meslek, çünkü Biyomedikal Mühendisliği’nin tamamlayıcı bir mesleği oluyor.

Bütün bu gelişmeler, 1970’lerden itibaren başlayan gelişmeler, sonunda 2000’li yıllarda Biyomedikal Mühendislik Lisans Programları’nı nihayet görmemizi sağladı diyebilirim. Başkent Üniversitesi 2000 yılında bu programı başlattı, Yeditepe Üniversitesi de 2004 yılında bu programı başlattı.

İki ay önceki bir gelişme, Çukurova Üniversitesi de bu konuda bir müracaat yapmış durumda YÖK’e. Başka üniversitelerden de bahsediliyor. Başkent Üniversitesi Biyomedikal Bölümü’nün kuruluşunda tabî Sayın Mehmet Haberal’ın liderlik vasıflarının ve vizyonunun çok önemli olduğunu ben de yakından gözlemledim.

Biyomedikal Mühendislik Lisans Programı olgusu yeni bir dünya, bunu değişik değerlendirmemiz lâzım. Diğer mühendislik parogramlarında bu konularda dersler verilmesi ve lisansüstü çalışmaların yapılmasının dışında farklı bir olgu olduğunu değerlendirmek mecburiyetindeyiz.

Evet, kısa bir özet yaparsam Türkiye’deki 83 üniversiteden 23’ünde Biyomedikal Mühendislik ve Biyomedikal Cihaz Teknolojisi ile ilgili eğitim faaliyetleri vardır.

Şimdiye kadar, bunlar tahmini sayılar, 250-350 arasında Biyomedikal Mühendisliği yüksek lisans derecesi verilmiştir. Bu diplomalarda Biyomedikal Mühendislik yazmıyor olabilir, elektrik olabilir, makina olabilir, çoğunluk öyledir. Ama, bu alandaki çalışmalara derece verilmiştir.

Yine 15-20 kadar Biyomedikal Mühendislik ile ilgili doktora derecesi verildiğini tahmin ediyorum; daha çok da olabilir. Şu anda lisans programlarına yılda 60 öğrenci kabul edilmekte ve cihaz teknoloji programlarına yılda 505 öğrenci kabul edilmektedir. Büyük bir potansiyelden, hem yetişmiş hem de geleceğe yönelik yetişecek büyük bir potansiyelden bahsettiğimizi söyleyebilirim.

Şu anda iki tane olan, yani Yeditepe ve Başkent’in, Biyomedikal Mühendislik Lisans Programları’nı da inceledim, burada verilen dersleri gruplara ayırdım. Bu biraz sıkabilir, hemen geçeceğim, sonra bununla ilgili bir yorumum olacak.

Buralarda verilen derslere baktığımızda ki çoğu mecburi dersler, organik kimya, kimya, moleküler biyoloji, biyofizik ve fizyoloji gibi bir biyoloji-kimya ağırlıklı ders grubu var, fizyolojik de burada önemli bir konu oluyor. Daha sonra biyomalzemeler, biyoteknoloji, gen teknolojisi grubunu söyleyebiliriz. Üçüncü grup da matematik ağırlıklı: Lineer cebir, diferansiyel denklemler, nümerik analiz, istatistik. Daha sonra daha mühendisliğe yönelik matematik grubu: sinyaller ve sistemler, biyomedikal işaret işleme, matematiksel fizyoloji ve modelleme.

Buradan geçiyoruz elektronik grubuna: devre teorisi, sayısal tasarım, elektronik, mikro işlemciler, elektromanyetik teori. Bunlardan sayısal tasarım, mikro işlemciler ve elektromanyetik Başkent’te var, Yeditepe’de sadece devre teorisi var. Yani, Başkent Üniversitesi’nin elektronik ağırlığı biraz daha fazla.

Elektronik’in Biyomedikale uygulaması olan Biyoelektrik olaylar ve sinir sistemi, biyomedikal enstrümantasyon, medikal görüntüleme gibi dersler de var. Diğer bir grup bilgisayar dersleri: bilgisayar programlama, tıpta bilgisayar uygulamaları, medikal enformatik.

Buradan başka bir alana geçiyoruz. Ekonomi, sağlık işletmeciliği, medikal teknoloji yönetimi, mühendislik yönetimi grubu.

Şimdi, şunu da söyleyeyim Yeditepe biraz mekaniğe biraz daha ağırlık vermiş, elektroniğe daha az ağırlık vermiş.

Şimdi bunları uzun uzun söylememim sebebi şu aslında. Sabahki oturumda sayın Banu Onaral’ın da bahsettiği gibi Biyomedikal Mühendislik çok geniş bir alan, pek çok mühendisliğin, pek çok yeni teknolojinin burada uygulaması var. Türkiye’deki programların da bunu yansıttığını görüyoruz. Ancak, ben kendimi bir öğrenci yerine koyarak bütün bunları nasıl öğrenebilirim diye şüphe içine düştüm.

Dolayısıyla, burada ne yapılabilir, bu çok zor bir program tabî ki. Burada tam anlamıyla ve bütün detaylarıyla her şeyi öğretmenin mümkün olabileceğini zannetmiyorum. Dolayısıyla önümüzdeki yıllarda değişik yönler gitmek gerekebilir. Bir tanesi Biyomedikal Mühendislik bölümü içinde ihtisas dalları oluşturabiliriz. Diğer bir önemli konu da şu: Şimdi yaygın bir alan olduğu için

burada her şeyi bilmek zaten mümkün olmayacağından şu konuya özellikle, hassasiyetle dikkat etmek gerektiğini düşünüyorum. Bu mühendisliği okuyan kişilerin problem çözme becerilerinin özellikle geliştirilmesi, buna özenle önem verilmesi gerekir. Problem çözme becerisiyle birlikte yeni bir konuyu öğrenebilme becerisini geliştirmek gerekir. Bu becerilerin özellikle geliştirilmesi daha ileride biyomedikal mühendisliğinin ülkemize daha iyi kabul edilmesi için de önemlidir.

Bu konuda büyük bir potansiyel olduğunu görüyoruz. Bundan sonra ne olabilir? Tabii ülkemizdeki değişik gelişmeler, mühendislik ve sağıktaki gelişmeler bu konuyu etkileyecektir, bu konudaki eğitimi de etkileyecektir. Bu etkenler klinik mühendisliği hizmetlerinin gelişimi, biyomedikal cihaz ve yazılım sanayinin durumu, Avrupa Birliği katılım süreci, sağık sektöründeki gelişmeler ve meslek kuruluşlarının ve özellikle EMO’nun bu alandaki faaliyetlerdir.

Öncelikle klinik mühendislikle ilgili bir-iki sayısal bilgi vereyim. Ülkemizde hâlâ sağıkta devletin özellikle daha çok rol aldığı bir durumda toplam 1217 hastanemiz var. 2004 itibarıyla bunların yüzde 70’i SSK ve Sağık Bakanlığı hastanesi, ki SSK’lar da artık Sağık Bakanlığına bağlandılar, yüzde 20-25’i özel hastane, 52’si üniversite hastanesi.

Bu hastanelerde, Sağık Bakanlığı istatistik yıllıklarından, 2004 yılındaki mühendis ve teknisyen sayılarına baktım. Toplamda 302 mühendis, 3 bin 643 teknisyen olduğunu görüyoruz. Yani, bütün sistemde. Tabii burada hemen şunu söyleyeyim: Bunlardan hiç biri biyomedikal mühendis değil veya belki bir-iki olabilir. Burada inşaat, makina, elektrik yani her türlü mühendisten ve her türlü teknisyenden bahsediyoruz.

Bu mühendis ve teknisyenlerin hastane başına düşen oranlarını hesapladığımızda aşağıda, en sağda toplamda hastane başına 0.25 mühendis, yani 4 hastaneye bir mühendis, ki biyomedikal mühendis değil bu, ve hastane başına 3 teknisyen olduğunu görüyoruz.

Üniversite hastaneleri biraz daha iyi gözüküyorlar. Ama, onun dışında devlet, hatta özel hastaneler bile bu konudan çok nasiplerini almamış gibi gözüküyorlar.

Klinik mühendisliği hizmetleriyle ilgili olarak o halde genel olarak şunu söyleyebiliriz. Hastanelerde hâlâ teknik personel kullanımı maalesef yeterli değil. 1980’lerle birlikte biraz önce Sayın Kemal Bayazıt’ın anlattığı öncü faaliyetler, kendisinin bu konudaki önderliğiyle kurulan, çok başarılı, hatta dünya ça-

pında yankı uyandıran faaliyetler maalesef aynı hızda ve aynı şevkle devam etmemiş gözüküyor. Her ne kadar GATA’da, İstanbul’da bazı yerlerde, Boğaziçi Üniversitesinin ilişkili olduğu yerlerde, faaliyetler varsa da bunların yeteri kadar yaygınlaşmadığını gözlemliyorum ben.

Sağık Bakanlığı istatistiklerinde, istatistik yıllıklarında, biyomedikal mühendis ve biyomedikal teknisyeni kategorisini hâlâ görmüyoruz, böyle bir istatistik toplanmıyor. Devlet hastanelerinde Biyomedikal Mühendisliği istihdamı ücret ve personel politikası yetersizliğinden belirsiz hâlâ. Her ne kadar Biyomedikal Mühendis kadroları ihdas edilmiş ise de pratikte bunun gerçekleşebileceği şu anda gözüküyor.

Klinik mühendislik hizmetlerinin diğer taraftan özel kuruluşlarca verilmesi de düzenlenmemiş durumda hâlâ. Sağık Bakanlığı Biyomedikal Mühendislik Dairesinin görevleri arasında tabii bunlar var. Ancak, ancak orada da sayı olarak yeterli eleman olmadığını görüyoruz. Daha büyük bir departman kurulması gerektiğini hissediyorum.

Biyomedikal cihaz ve yazılım sektöründeki gelişmelerin de bu işin eğitimine önemli etkileri olacaktır. Türkiye’de gene 2004 yılı itibarıyla 3 binle 10 bin arası medikal malzeme ve cihaz satıcı firma olduğunu görüyoruz. Bunlar, medikal dediğimiz, ithalatçıların bayileri, şubeleri gibi. 160-180 kadar medikal malzeme ve cihaz ithalatçı firması olduğunu görüyoruz. Ama, sadece 20-30 adet medikal malzeme ve cihaz üreticisi firması olduğu görüyoruz. Bu üretici firmaların faaliyet alanlarını da yazdım, detaylı anlatmak istemiyorum. Geniş bir yelpazede kaliteli, hatta bazıları ihracat yapacak şekilde üretim yapıyorlar.

Ancak, bu tabloya baktığımızda, biyomedikal mühendisleri bekleyen iş alanları açısından baktığımızda daha doğrusu, evet üretim, yeni tasarım faaliyetleri tabii var ama, görüyoruz ki satış, servis, teknik danışmanlık gibi konularda da öğrenci yetirilmesi gerektiği ortaya çıkmakta.

Bu iş kollarındaki bazı derneklerin varlığından haberdarız, ancak bunların da biyomedikal mühendislik mesleğinin gelişmesiyle ilgili bir faaliyetleri olduğunu şu ana kadar ben tespit etmiş değilim.

Çok kısaca Avrupa Birliğinin etkisinden bahsetmek istiyorum. Avrupa Birliğine katılım sürecinin başlamasıyla birlikte bütün bakanlıklarda olduğu gibi Sağık Bakanlığı da mevzuata uyum çalışmalarına başladı. İşte, aktif vücuda yerleştirilen tıbbi aygıtlar ve invitro tıbbi aygıtlar yönergeleri hazırlandı ve uygulanıyor. Web tabanlı bir tıbbi cihaz kayıt sistemi hazırlandı uygulanıyor. Tıbbi

cihaz uyarı sistemi çalışmaları bildiğim kadarıyla devam ediyor. CE damgası mevzuatı hazırlandı, her ne kadar problemli ise de uygulanıyor. Bunun gibi çalışmalar yapılıyor. Tabii Avrupa Birliği uyum süreci bu konuda pozitif yönde etkilerini devam ettirecektir diye düşünüyorum.

Sağlıkta dönüşüm projesi 5 yıl önce yeni gelen hükümet tarafından öne çıkarılan bir projedir. Aslında bunun kökleri 20 yıl boyunca Dünya Bankası kredileriyle “Sağlık Projesi” kapsamında geliştirilmiştir orada yapılan çalışmalarla. Bu Sağlıkta Dönüşüm Projesinin durumunu, nasıl gittiğini irdeleme amacım yok. Sadece burada geçen kavramların bu mesleğin geleceği hakkında birçok ipucu verdiğini düşünüyorum.

Bu sağlıkta dönüşüm projesinde ana konular; devlet, SSK ve kurum hastanelerinin birleştirilmesi, aile hekimliği sisteminin kurulması, hastanelerin özerkleştirilmesi ve Sağlık Bakanlığının düzenleyici ve denetleyici konuma geçmesi, tüm toplumu kapsayan bir sağlık sigorta sisteminin kurulması.

Bu proje kapsamında bir tıbbi cihaz enstitüsü kurulması da öngörülmüştü. Zannetmiyorum kurulduğunu şu ana kadar. Bunun amaçlarına bakarsak hastanelerde klinik mühendisliği hizmetlerinin düzenlenmesi, denetlenmesi, planlaması, tıbbi cihaz alımları ile ilgili veri tabanları oluşturmak (böyle bir faaliyet şu anda Bakanlıkta var), tıbbi cihazların kıyaslamalı değerlendirmeleri, mevzuat çalışmaları, tıbbi cihaz güvenlik sistemi kurulması, biyomedikal mühendis ve teknisyenler için yaşam boyu ve devamlı eğitim programları hazırlanması, üçüncü kişilerin bu amaçla desteklenmesi, tıbbi cihaz ve malzeme konularında standartlar oluşturulması, normlar geliştirilmesi.

Bir de ilginç bir amaç var; millî plastik ve elektronik sanayinin tıbbi cihaz ve malzeme yatırımlarına teşvik edilmesi şeklinde.

Bu projede bir de sağlık enformasyon sistemi öngörülmüş, doğru karar vermek her şeyden önce doğru bilgiye ve buna ulaşmaya bağlıdır düşüncesiyle. Burada dikey ve yatay hızlı bilgi ulaşımının sağlanması, hastayla ilgili medikal bilgiler ve sigorta bilgilerinin saklanması, aile hekimi hasta eşleştirmesinin sistem üzerinden yapılması, elektronik randevu sistemi geliştirilmesi gibi amaçlar var. Belki bazıları için çok hayal gibi, ama bence gerçekleşebilecek bir sağlık enformasyon sistemi öngörülüyor.

Bir de birleşmiş sağlık sigorta sistemi öneriliyor. Buradaki ana kavram sağlık hizmeti veren kuruluşlarla sağlık sigorta kuruluşlarının ayrılması, sağlık hizmeti veren kuruluşlarla sağlık sigorta kuruluşlarının birbirlerini kontrol eden

ve dengeleyen duruma geçmeleri kavramı.

Şimdi, özetlersek, ülkemizde rasyonel bir sağlık sisteminin kurulmasına yönelik bir çalışma sürecinin hız kazanmakta olduğunu, iyimser bir tabirle, söyleyebiliriz. Rasyonelden kastımız şudur: Verimli ve kalite arayan. Bu süreçler hızlandıkça tıp teknolojilerinde gelişmeler olacaktır ve biyomedikal mühendislerin daha çok tanınmalarına ve kabul edilmelerine yol açacaktır. Rasyonel bir sağlık sisteminin kurulması da diğer taraftan biyomedikal mühendislerin sürece daha çok katkı vermesiyle mümkün olabilir.

EMO’nun rolünden de son olarak bahsetmek istiyorum. Biyomedikal mühendislerin EMO çatısı altında bir meslek odası yapılaşmasına nihayet kavuşmuş olmasını çok olumlu karşıyorum. Biyomedikal mühendisliği mesleğinin gelişmesi için EMO’nun yapabileceği çok şey var. Bunlardan bir tanesi yetkili biyomedikal mühendis belgesi konusudur. Bu amaçla meslek standartlarının geliştirilmesi, belge verme ve denetleme işlerinin yapılması, ama tercihan bunların yetkili kuruluşlara verilmesi. Çünkü, EMO’da bu ekspertizin olduğunu şu anda zannetmiyorum. Meslek içi eğitimin üçüncü kuruluşlara yaptırılması, denetlenmesi gibi. Yayınlar yapılabilir. Önemli bir konu da şu aşamada Biyomedikal Mühendislik istihdam projeksiyonunun yapılması; EMO tarafından yapılmasında çok fayda görüyorum. Bu tabii eğitim programlarını da nasıl şekillendireceğimizi belirleyecektir.

Sonuç olarak şunları söyleyebilirim: Ülkemizde biyomedikal mühendis ve biyomedikal cihaz teknikeri eğitimi için küçümsenemeyecek bir potansiyel mevcuttur. Biyomedikal Mühendis Eğitim Programları ve Eğitim Politikaları ülkemiz sağlık gündemindeki potansiyel gelişmeler öngörülerek hazırlanmalıdır. Biyomedikal Mühendisliğin toplumda kabulünün başarıyla gerçekleşmesi için eğitim programları, Biyomedikal mühendislerin problem çözme becerilerinin en üst düzeyde geliştirilmesini amaç edinmelidir.

SORU:

Ben Doktoramı Biyomedikal Mühendisliği Bölümünde yapmış biriyim. Baştan beri bir eksiklik seziyorum. Şöyle ki, Biyomedikal Mühendisliğe eğitim ve Elektrik Mühendisleri Odası’nın rolü. Bu arada söyleyeyim ben Çukurova Üniversitesi’nde Yardımcı Doçentim.

Evet, biz de başvurduk Medikal Mühendisliği Bölümü için.

Biyomedikal Mühendisliği genelde 10 kişiden 8’i Türkiye’de ne olduğunu bilmiyor. Bence baştan bir tanımlasaydık iyi olurdu sabahki konuşmalarda. Bunu bilmeyenler de sokaktaki adam değil, yani üniversite mezunu hocalar, benim üniversitemde konuştuğum meslektaşlarım çok bir fikir sahibi değiller. Bilenlerin yarısı da bence eksik biliyor. Yani, Biyomedikal Mühendisliği tıp cihazları dizayn eden, tamir eden gibi gibi algılanıyor. Oysa insan vücuduyla etkileşim halinde olan her sistem bence Biyomedikal Mühendisliği’nin alanına giriyor. Bir örnek vermem gerekirse Amerika’da Biyomedikal Mühendisliği istihdam eden en önemli endüstrilerden biri, spor malzemeleri endüstrisi.

Bu eğitimden de şu ana kadar çok bahsedilmedi. Bizim üniversitede de eğitim dili konuşulurken birtakım tartışmalar çıktı.

Ben, Ziya Hocam’a şunu sormak istiyorum. Bir, lisans eğitimi acaba erken mi yoksa, bir süre daha yüksek lisans Biyomedikal Mühendisliği eğitimiyle mi idare etmeliyiz? Öte yandan,

iki, eğitim dili Biyomedikal Mühendisliği gibi disiplinler arası ya da disiplinler üstü dal ve bu konuda Türkçe kaynak bulmakta çok zor. Sizce, bu konuda dil Türkçe mi olmalı yoksa İngilizce mi olmalı. Bu konudaki fikirlerinizi merak ediyorum.

Prof. Dr. YUSUF ZİYA İDER

BİLKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Lisans programı olmalı mı?, Bunu sordunuz ilk olarak, bu çok tartışıldı Türkiye’de, ben de bu tartışmalarda yer aldım. Özellikle yurt dışındaki gelişmelere baktığımızda artık zamanı geldiğini düşünüyorum. Şöyle bir örnek de verebilirim. Elektrik Mühendisliği Bölümü’nde ben ders veriyorum, bu arada biyomedikal dersleri veriyorum. Eskisine göre baktığımda daha değişik ve zor gelmeye başladı.

Biyomedikal Mühendisliği’nin kendine has kavramları da var. Tabii bunlara burada girmek zor. Bu kavramları zamanında, erken yıllarda öğrencilere öğretmek gerekiyor. Dolayısıyla, ben zamanın doğru olduğunu düşünüyorum. Türkçe, İngilizce meselesi de bence Çalıştayımızın şu anda konusu değil, onu belki başka ortamlarda tartışabiliriz.

BAŞKAN

Programımızda küçük bir değişiklik oldu. Prof. Dr. Seval Akgün’ün yerine, Prof. Dr. Rengin Erdal konuşacak.

Beşinci konuşmacımız Profesör Doktor Erhan Bişkin’in yerine de Sayın Mehmet Ali Özkan görüşlerini bizimle paylaşacak. Şimdi ise Gülhane Askeri Tıp Akademisi’ndeki Biyomedikal Mühendisliği Merkezini kuran iki mühendisten biri olan Doç. Dr. Osman Eroğlu’nu konuşmasını yapmak üzere kürsüye davet ediyorum.

Prof. Dr. OSMAN EROĞLU

GATA KLİNİK MÜHENDİSLİK MERKEZİ

Hastanelerde biyomedikal mühendislik uygulamaları

Sayın hocalarım, değerli katılımcılar, çok sevgili öğrenciler; hepinizi saygıyla selamlıyorum. Bu çalıştayın düzenlenmesinde emeği geçen başta Başkent Üniversitesi ve Elektrik Mühendisleri Odası’nın değerli yöneticileri olmak üzere herkese şükranlarımı sunuyorum.

GATA Biyomedikal ve Klinik Mühendislik Merkezi’nin kurulmasında fikirleriyle bizi yönlendiren değerli hocalarımız Prof. Dr. Hayrettin KÖYMEN, Prof. Dr. Yusuf Ziya İDER ve bu merkezin uzunca bir dönem yöneticiliğini yapan Prof. Dr. İrfan KARAGÖZ’e şükranlarımı sunmak istiyorum.

Gülhane Askeri Tıp Akademisi (GATA) Komutanlığı Biyomedikal ve Klinik Mühendislik Merkezi (BKMM) Başkanlığı’nın görev ve sorumluluklarını, teşkilat ve personel durumunu, mühendislik faaliyetlerini, bakım onarım ve kalibrasyon faaliyetlerini, tıbbi gazlarla ilgili faaliyetlerini ve Biyomedikal Mühendisliği alanında yürütülen eğitim ve araştırma faaliyetlerini kısaca açıklamaya çalışacağım.

Biyomedikal mühendisliği; tıbbi cihazlarla ilgili olarak bilimsel araştırma ve geliştirme çalışmalarının yapılmasını, tasarım ve prototip oluşturulmasını, biyolojik sinyallerin işlenmesini, yorumlanmasını ve biyolojik sistemlerin matematiksel modellenmesini kapsayan bir bilim dalıdır.

Klinik Mühendisliği ise; sağlık kurum ve kuruluşlarında bulunan tıbbi cihazların, bakım, onarım ve kalibrasyonlarının yapılması, kullanımlarıyla ilgili eğitim verilmesi, yeni satın alınacak tıbbi cihazların, teknik şartnamelerinin hazırlan-

ması, teknik değerlendirme ve kabullerinin yapılması, tıbbi cihazların altyapı ihtiyaçlarının belirlenmesi, tıbbi cihaz ve sistemlerin ekonomik, verimli, standartlara uygun ve emniyetli bir şekilde kullanımının sağlanması konularıyla uğraşan bir bilim dalıdır.

Türk Silahlı Kuvvetlerinde Biyomedikal Mühendisliği’nin sağlık alanında bir branş olarak kabul görmesi sebebiyle TSK’da sağlık hizmeti veren birliklere bakıldığında; Ankara’da bulunan GATA Eğitim Hastanesi ve TSK Rehabilitasyon ve Bakım Merkezi ile İstanbul’da bulunan GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi ve diğer illerde kurulu toplam 42 askeri hastane TSK Sağlık Komutanlığı’na bağlı olarak Genelkurmay Başkanlığı bünyesinde faaliyetlerini yürütmektedir.

Söz konusu hastanelerde mevcut tıbbi cihaz ve malzemelerin bakım, onarım ve kalibrasyon işlemleri GATA Eğitim Hastanelerinde Biyomedikal ve Klinik Mühendislik Merkezleri, diğer askeri hastanelerde ise en az bir biyomedikal cihaz teknikerinin yanı sıra Ankara’da bulunan TSK Sıhhiye İkmal ve Bakım Merkezi Komutanlığı’nca yürütülmektedir.

Özellikle kalp damar cerrahisi, kardiyoloji, radyoloji, nükleer tıp ve radyasyon onkolojisi gibi kliniklerde kullanılan ileri teknoloji ürünü tıbbi cihazların sayıya artması ve bu cihazların bakım, onarımda karşılaşılan sorunlar Biyomedikal ve Klinik Mühendislik Merkezleri’nin hastaneler bünyesinde kurulmasını zorunlu kılmıştır. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla 18 Aralık 1989 tarihinde Gülhane Askeri Tıp Akademisi (GATA) Komutanlığı Ana Bina B-2 katında Biyomedikal ve Klinik Mühendislik Merkezi (BKMM) kurulmuştur.

14 Yıl boyunca GATA Komutanlığı ana binasında tıbbi cihazların bakım, onarım faaliyetlerini yürüten merkez, halen hizmet verdiği yeni kurulan Kardiyoloji-Kalp Damar Ek Binasına ise 27 EYLÜL 2003 tarihinde taşınmıştır.

BKMM Başkanlığı’nın görev ve sorumlulukları; tıbbi cihaz ve malzemelerin; bakım, onarım ve kalibrasyonlarını yapmak, tıbbi cihaz alımlarında; istenen cihazların alınmasının gerekli olup olmadığı konusunda ilgili bilim dalları ile koordine ederek görüş bildirmek, satın alınacak tıbbi cihazların teknik şartnamelerini kliniklerle birlikte hazırlamak, tıbbi cihazların muayene ve kabulünü yapmak, dokümanlarını temin ve muhafaza etmek, onarımı mümkün olmayan tıbbi cihaz ve malzemelerin HEK (Hurda, Enkaz, Köhne) raporunu tanzim etmek ve bu cihazların kayıt silme işlemlerini başlatmak, Biyomedikal mühendis ve teknisyenlerine ve tıbbi cihaz kullanıcılarına eğitim vermek, tıbbi cihazlarla ilgili araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmak şeklinde özetlenebilir.

Biyomedikal ve Klinik Mühendislik Merkezi; Mühendislik Kısmı, Tıbbi Cihazlar Bakım Onarım Kısmı, Tıbbi Cihazlar Kalibrasyon Kısmı ve Tıbbi Gazlar Kısmı olmak üzere beş temel bölümden oluşmakta, 13 mühendis, 24 teknisyen ve 3 idari personel olmak üzere toplam 40 personel ile hizmetlerini sürdürmektedir.

Biyomedikal ve Klinik Mühendislik Merkezi’nin 40 kişilik personel sayısı büyük bir rakam gibi görünse de ana malzeme statüsünde 5904 adet tıbbi cihaza sahip 1700 yataklı bir eğitim, araştırma ve üniversite hastanesi düşünüldüğünde 40 personelin sayıca yetersiz olduğunu söylemek mümkündür.

Tıbbi cihazların teknik şartnamelerinin hazırlanması, fonksiyon ve kabul muayenelerinin yapılması, tıbbi cihazlarla ilgili kullanıcı ve teknik personel eğitiminin verilmesi ve ileri teknoloji ürünü tıbbi cihazların arızaları ve bakım, onarımlarının takibi mühendislik kısmının sorumluluğundadır. Bu kısım tarafından 2006 yılında GATA’da klinikler tarafından istenen toplam 389 adet tıbbi cihaz ve malzemenin gerekli olup olmadığı konusu incelenmiş ve 65 adet tıbbi cihazın teknik şartnamesi hazırlanmıştır. Bakım onarım faaliyetlerine bakıldığında; cerrahi alet ve setler hariç olmak üzere GATA Komutanlığı’nda mevcut ana malzeme statüsündeki tıbbi cihaz ve sistem sayısı 5904’tür.

Örneğin; 2006 yılında BKMM Başkanlığı’na bildirilen arıza sayısı 2526 olup, onarılan cihaz sayısı 2030 ve onarımı mümkün olmayan HEK raporu düzenlenen cihaz sayısı 440 olarak gerçekleşmiştir. 76 adet cihazın ise onarımı çeyitli sebeplerle bir sonraki yıla devretmiştir. Yılsonunda arıza oranına bakıldığında ortaya çıkan 1,29 gibi düşük bir arıza oranı GATA’da tıbbi cihazlara verilen bakım, onarım hizmetinin kalitesini ortaya koymaktadır.

Ayrıca, bakım-onarım faaliyetleriyle ilgili rakamlar BKMM Başkanlığı’na resmi olarak bildirilen ve arıza kayıt defterine kaydedilen arıza sayısını göstermekte olup, resmi olarak kayıt altına alınan arızaların dışında anında müdahale edilen ve belgelendirilemeyen arıza sayısı bu rakamların en az üç-dört katı kadardır.

GATA Komutanlığı’ndaki tıbbi cihaz ve sistemlerin tamamının bakım-onarımı, özellikle yurt dışında kursu alınan Manyetik Rezonans, Bilgisayarlı Tomografi ve Anjiyografi cihazları dâhil olmak üzere 2002 yılına kadar BKMM Başkanlığı tarafından yürütülmüştür.

Ancak 2002 yılından sonra Kamu İhale Kanu’nda yapılan değişiklikler arızaların giderilmesi için ihtiyaç duyulan yedek parçaların yurt dışından satın alın-

masında ve cihazların faal hale getirilmesinde problemlere yol açmış ve bunun sonucunda cihazların arızalı kalma süresi uzamış ve sağlık hizmetlerinde aksaklıklar meydana gelmeye başlamıştır. Bu nedenle GATA Komutanlığı’nda mevcut 22 adet ileri teknoloji ürünü kritik tıbbi cihazın bakım onarım ve kalibrasyonları sözleşme yapılan firmalar tarafından, geriye kalan bütün tıbbi cihazların bakım onarımı ise BKMM Başkanlığı tarafından yürütülmektedir.

Bakım, onarım hizmetinin kalitesini belirleyen kalibrasyon faaliyetleri ise, BKMM Başkanlığı’nda kurulu kalibrasyon laboratuvarında bulunan 22 adet tıbbi cihaz kalibratörü kullanılarak yürütülmektedir. BKMM Başkanlığı kalibrasyon laboratuvarında sıcaklık, nem, kuvvet, ses, uzunluk, manyetik alan gibi ölçümleri gerçekleştirebilen ölçü aletlerinin yanı sıra bütün tıbbi cihazların test ve ölçümünde kullanılan tıbbi cihaz kalibratörleri mevcuttur.

Bakım, onarım faaliyetleri ve kalibrasyon laboratuvarında mevcut eski teknolojiye sahip test ve ölçü aletlerinin yenilenmesi maksadıyla 19 adet yeni test ve ölçü aleti de satın alınma aşamasındadır.

Tıbbi gazlar genellikle Biyomedikal Mühendisliği’nin ilgi alanı dışında değerlendirilmekle birlikte ameliyathanelerde, yoğun bakım ünitelerinde, laboratuvarlarda ve hasta başı ünitelerinde kullanılan tıbbi cihazların çalıştırılabilmesi için tıbbi gazlara ihtiyaç duyulduğundan tıbbi gaz sistemlerinin kurulması ve işletilmesi de biyomedikal mühendislerinin sorumluluğu altında değerlendirilmelidir.

Bu nedenle, GATA Komutanlığı’nda mevcut klinik, poliklinik, ameliyathane ve yoğun bakım ünitelerinde kullanılan; oksijen, vakum, azotprotoksit, basınçlı hava ve muhtelif tıbbi gaz ihtiyaçlarının planlanması ve tıbbi gaz sistemlerinin kurulumu, işletilmesi, bakım ve onarımı hizmetleri BKMM Başkanlığı’na bağlı Tıbbi Gazlar Kısmı tarafından yürütülmektedir. Bu kapsamda hastane-nin sıvı oksijen gazı ihtiyacı 5 adet 5 tonluk tıbbi gaz tankı vasıtasıyla karşılanmaktadır.

BKMM Başkanlığı’nda; Afganistan, Azerbaycan gibi yabancı ülkelere gelen misafir askeri personele verilen uygulamalı eğitimin yanı sıra Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki Eğitimin Güçlendirmesi Projesi (MEGEP) kapsamında Endüstri Meslek Liseleri’nde açılacak Biyomedikal Cihaz Teknolojileri bölümlerinde görevlendirilecek öğretmenlere de hizmet içi eğitimler verilmiştir.

Ayrıca BKMM Başkanlığı’nda yürütülen eğitim faaliyetleri kapsamında; 4 yıllık Biyomedikal Mühendisliği lisans programı ve 2 yıllık Biyomedikal Cihaz Tek-

nolojileri bölümü önlisans programına kayıtlı öğrencilerinin zorunlu staj eğitimleri yaptırılmaktadır.

Bu kapsamda çeşitli üniversitelerden 2005 yılında toplam 19 öğrenci, 2006 yılında ise toplam 34 öğrenci staj eğitimlerini BKMM Başkanlığı’nda başarıyla tamamlamışlardır.

BKMM Başkanlığı aynı zamanda TSK ihtiyacı olan Tıbbi Cihaz Tamir Teknikeri stajyer astsubayların sınıf okulu niteliğindedir. Bugüne kadar 30 Tıbbi Cihaz Tamir Teknikeri stajyer Astsubaya dokuz ay süreli tıbbi cihaz bakım, onarım eğitimi verilmiştir.

BKMM Başkanlığında yürütülen araştırma faaliyetlerine bakıldığında; Kulak Burun Boğaz kliniği ile bademcik ameliyatı öncesi ve sonrası ses kalitesinin değişiminin objektif olarak ölçülmesi, Ruh ve Sinir Hastalıkları kliniği ile uyku problemlerinin incelenmesi ve Üroloji Kliniği ile üroflowmetre sistemi tasarımı ve üroflow grafiklerinin Yapay Sinir Ağları ile yorumlanması konularında yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Genel Cerrahi kliniği ile Laparoskopi ameliyatlarında kullanılabilecek yeni bir cihaz geliştirilmiş ve patenti alınmıştır.

Mühendislerle hastanelerde görevli tabiplerin araştırma ve geliştirme faaliyetlerini işbirliği içerisinde yürütmesinin sağlanması maksadıyla GATA Komutanlığı ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi arasında “Eğitim, Araştırma ve Akademik İşbirliği Protokolü” imzalanmıştır. Bu sayede GATA’nın mühendislik fakültesi eksikliği ve ODTÜ’nün tıp fakültesi eksikliği karşılıklı olarak giderilmiştir. Bu protokol ile başlayan işbirliği çerçevesinde karşılıklı ortaklığa dayanan 50’nin üzerinde proje ortaya çıkmış, bunların bir kısmı TÜBİTAK ve DPT gibi kuruluşlarca da desteklenmiştir.

GATA-ODTÜ işbirliğinin uluslararası boyuta taşınarak MIT-Harvard işbirliği ile birlikte ortak bilimsel çalışmaların yapılabilmesi amacıyla geçtiğimiz 22 Haziran 2006 tarihinde MIT ve Harvard’dan da katılımcıların olduğu bir toplantı düzenlenmiştir. Bu konudaki çalışmalara halen devam edilmektedir.

Sonuç olarak, BKMM Başkanlığı, GATA Komutanlığı’nın akademik yapısına uygun olarak tıp teknolojileri ve tıp bilişimi ile ilgili yüksek düzeyde bilimsel araştırma ve geliştirme çalışmaları yapan, uluslararası düzeyde patent üreten, her türlü tıbbi cihazın bakım, onarım ve kalibrasyonunu yapabilen, yeni tıbbi cihazların tasarlandığı bir Biyomedikal Mühendisliği ve Tıp Bilişimi Araştırma, Uygulama ve Eğitim Merkezi haline gelme çalışmalarını sürdürmektedir.

SORU:

Teknik şartnamenin hazırlanırken kamu kesimi olarak ülkede yerli teknolojiyi geliştirmek ve desteklemek konusuna özen gösterilip gösterilmediği hususundaki düşünceleriniz nelerdir?

Prof. Dr. OSMAN EROĞLU

GATA KLİNİK MÜHENDİSLİK MERKEZİ

Yerli üreticinin desteklenmesi maksadıyla teknik şartname çalışmalarına öncelikle yerli üreticileri mutlaka davet ediyoruz. Bu sadece biyomedikal sektörü için değil bütün savunma sanayi sektöründe de bu şekilde uygulanmaktadır. Türk Silahlı Kuvvetleri’nin her kademesi bu konuya büyük bir hassasiyetle yaklaşmaktadır.

BAŞKAN:

Sayın Profesör Doktor Rengin Erdal’ı konuşmalarını yapmak üzere kürsüye davet ediyoruz.

Sayın Rengin Hanım, 1970 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi’nden mezun oldu. 1979 yılında Hacettepe Üniversitesi’nde Halk Sağlığı Doçenti oldu. 1980-1981 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde araştırma çalışmalarında bulundu. 1989 yılında halk sağlığı profesörü olup 1996 yılından 2006 yılına kadar 10 yıl süreyle Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Başhekimliği’ni yürüttü. Hâlen Sağlık Bilimleri Enstitüsü’nün Müdürü olarak görev yapmaktadır.

Prof. Dr. RENGİN ERDAL

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

Toplam Kalite Yönetimi Çerçevesinde Biyomedikal Mühendisliği

Sayın Başkan ve Biyomedikal Mühendisliği bilim dalının sevenleri diyeyim burada. Herkes seviyor Biyomedikal Mühendisliği bilim dalını. Çünkü salon hiç boşalmadı. Bu toplantı salonu hep boşalırdı. İmdat Hocam, sonuna kadar büyük bir potansiyelle izliyorlar.

Ben de sizlere şimdiye kadarki olan anlatılanların dışında daha çok pratik uy-

gulamada nelerle karşılaştık 10 yıl içerisinde Biyomedikal Mühendislik alanında, nasıl yararlandık, ileriye dönük neler yapılabilir?

Bazı deneyimlerimizi aktarmak üzere huzurunuzdayım. Başından beri tekrar ediyoruz, bu teknolojiye ilerleme tıbbi araçlara yansıyor ve tıbbi araçların ‘tanı’da ve ‘tedavi’ sürecinde katkısı, yadsınmaz hale geliyor. Bu araç- gerece güvenin sınırları nasıl ölçüleceği konusunda, kalibrasyonun yaşamsal önemi bir kez daha ortaya çıkıyor. Yani bizim tanı ve tedavi için kullandığım bu araç- ları biz ne sıklıkta ve ne kadar doğru olarak kullanabiliyoruz? Buna bakmak gerekiyor.

Şimdi, hastanelerde bu Malpraktisleri basın çok yakından takip ediyor ve özellikle halkı uyandırıyor. 1985 yılında Sabah Gazetesi’nde “Kurşunsuz infaz” adı altında bir haber yayınlandı. Haberde, bir radyoloji ünitesinin kurşunla kaplanması unutulduğu için dışarıya sızan radyasyondan birçok kişinin etkilenerek kanser hastalığına yakalandığı belirtiliyordu. Nitekim haberin doğruluğu bir süre sonra Ege Üniversite Hastanesi tarafında da kanıtlandı.

Onun arkasından, Gazeteci Uğur Dünder’in gene Sabah Gazetesi’nde yer alan 300 hastanın nasıl adım adım ölüme süreklandığını anlatan haber de dikkat çekmişti. Bu habere konu olan olay ,bir üniversite hastanesinin Radyasyon Onkolojisi Kliniği’nde geçiyordu. Hastanenin kliniğinde ışın tedavisi uygulanan kanser hastalarına, hatalı ölçüm yapılıyor ve hastalara yanlış ışın tedavisi uygulanıyordu. Bunun kötü sonucu olarak da 300 hasta yaşamını yitiriyordu. Eksik ışın verilmesi ise daha sonra yapılan incelemeler sonucu tutanakta geçiyordu.

Konunun böyle boyutu varken, bir diğer boyutu da şöyle; tıbbi cihaz kalibrasyonun da, özellikle Devlet İhale Kanunu’nda çok açıkça yer alan devletin menfaati açısından en ucuz olan aracın alınmasına ilişkin şartlar bugün birçok hastanedeki makine parkını çöplük haline getirmiş. Bakım, hizmet, marka güvencelerinden yoksun tıbbi araç gereç onarılmadığı için millî servet hastane çöplüklerinde depolanmış durumda yatmakta.

Ben 1996 yılında Başkent Üniversitesi’ne başhekimlik yaptım. Daha öncesinde de devlet hastanesi başhekimliği deneyimim vardı. Ben böyle tabir ediyorum bu hastane, çılgın bir hastane. Aynı anda 200 hasta diyalize giriyor, 11 ameliyathane çalışıyor, yukarıdaki 150 yoğun bakım yatağının 100 tanesinde bütün hastalar makineye bağımlı. Ya bir oksijen, ya bir akciğerle ilgili ya kalpleriyle ilgili tedavi görüyorlar. Gene biraz önceki konuşmacı arkadaşlardan birinin söz ettiği insan vücuduyla, insan vücudunda sona yaklaşmış akciğerin,

kalbin, böbreğin, karaciğerin çalıştırılmasına mekanik olarak makinenin monte edilmesiyle, hepimizin kullandığı tıbbi malzemelerin monte edilmesiyle birlikte bir simbiyoz yaşamın sunulduğu bir hastane.

Sayın Haberal’la yaptığı ilk konuşmamda görüşlerimi, korkularımı, kuşkularımı kendisine aktardım. Aletlerin bozulması durumunda hastalara acil müdahaleyi yapabilecek ekibi kurmamız gerektiğini söyledim. Yani, aletlerin bozulması durumunda firmayı çağırıp aletin onarımı için bir fiyat alıp, aletin gidip ofiste onarılması, içindeki parçaların bulunup değiştirilip geri getirilmesini bekleyecek kadar vaktimizin olmadığını, böyle bir lüksümüzün bulunmadığını dile getirdim.

Ben o zaman Biyomedikal Mühendisliği’nin, Biyomedikal Meslek Yüksekokulu’nun kurulduğunu kendisinden işittim ve 10 gün sonra önüme bir liste geldi. Bu listede işte hemşirelikten, diyet bölümünden staja öğrenciler arasında biyomedikal bölümünden staja gelecek öğrencilerin de bir listesi vardı. Böylece de biyomedikal bölümünden staja getirecek o hocayla 1996 da tanıştım.

Ve biz tıpkı hemşirelik ünitesi gibi, diyet ünitesi gibi bir yoğun medikal ünite kurduk. Burada görev alacak kişi bakım onarımdan sorumlu oldu.. Biraz önce yine GATA’dan sunum yapan hocamızın sunuşunda firmaların garanti süresi içerisinde bir bozulmada tıbbi cihazı gelip onardığı, ama garanti süresi geçmiş ise bu sefer parayla hizmeti dışardan satın almak zorunda olduğumuz hatırlattı. 500 milyon, 750 milyon, 1.5 milyarla başlayan bu onarımları bizim Biyomedikal Bölümü’nden mezun öğrencilerimizin 5 liralık, 7.5 liralık, 15 liralık bir parça değişimiyle onardığını gördük, görür hale geldik.

Tabii başhekimlik yaptığım sürece hep düşündüm, bunun şu katma değerini hesap eden bir proje gelse de acaba biz dışarıdan bu hizmeti satın aldığımızda ödediğimiz ücretle bu arkadaşların, bizim kendi ünitemizdeki arkadaşların bu hizmeti üretmesinde ne kadar kâr ediyor bu hastane, ama kısmet olmadı. Yani, o kadar başka işlerle uğraşıyorduk ki, o katma değeri hesap edemedik. Ama, bu ülkemizdeki devlet hastaneleri için gerçekten son derece önemli. O çöplükte yatanların makine parkının kurtarılması ve de gene yeni yeni kullanmaya başladığımız o görüntüleme ünitesindeki çok sofistike, komplike araç gerecin bakımı, onarımında.

Şimdi, bir taraftan bunu kurup yerleştirirken, diğer yandan da gene bu hastane ilk kez bir Vakıf Hastanesi olarak ISO Belgesi dediğimiz, quality assurance kalite güvencesi dediğimiz bir kavramı sağlık hizmetinde. Yani, mal,

meta üreten, ürün üreten, hastanede hizmet üreten bir sektörde kalite güvencesi alma yoluna baş koymuş Sayın Haberal. Bu işin başında TSE’nin bize dayattığı tıbbi cihaz laboratuvarlarının kalibrasyonu, tıbbi cihazların kalibrasyonunu yapacak bir kalibrasyon laboratuvarının olmazsa olmazlar arasında yer aldığını gördüm.

Bunun üzerine zaten bizim bir biyomedikal ünitemiz vardı ama, onu bu işte kullanamayacağımız söylendi. Ayrı bir merkez kurulması gerektiği, kalibrasyon yapacak cihazların alınması gerektiğini, oradaki elemanların eğitimini sağlayacak türde, bize TSE’nin emretti şekilde ya da yapmamız gereken kuralların hepsini biz sade ve sadece biyomedikal mezunu, yüksekokul mezunu olan elemanlarla ve Biyomedikal Mühendisleri’yle aşabileceğimizi gördük. ve bunun üzerine 1997 yılında yola çıktık.

Kısaca özetleyecek olursak, şimdi sadece Başkent Üniversitesi Hastanesi ve Ankara Hastanesi değil. Aralarında Alanya, Konya, Adana, İstanbul ve İzmir’inde yer aldığı 13 sağlık kuruluşunun merkezlerindeki tıbbi araçların da, kalibrasyonlarını içine alan, bunların, tüm teçhizat kalibrasyonlarını TSN ISO ve IAC 17025 standardına uygun olarak bu uzman personelle yapmaktayız.

Bunlar neleri kapsıyor? Biraz önce size aktarılan analog ve dijital tansiyon aletleri, infüzyon pompaları, difibratörler, oksijen satrasyon cihazları, çeşitli EKG cihazları, elektro koter cihazlar, kuvözler, ultrasonik fizik terapi cihazları, suni solunum cihazlarıyla sıcaklık kalibrasyonu ölçen su banyoları, termometreler, soğuk hava depoları, strelizötörler, etüt sistemleri, kan saklama dolapları bu arada sıralanıyor.

Tabii ki teraziler, nem ölçerler, santrifüj cihazları, cam malzemeler ve diyaliz makinelerini de sıralayabiliyoruz. Bunun dışında tabii EKG cihazı gibi kalibrasyon öncesi ayrıca yine IAC’ın 601 standardına uygun olarak elektriksel güvenlik testleri gene bu laboratuvar tarafından gözden geçiriliyor. Bu laboratuvarın yaptığı, yapacağı tüm kalibrasyonlar ayrıca dijital bir ortamda izleniyor ve kalibrasyonu devamlı sağlamak için de bir kalibrasyon takvimi adı altında kalibrasyon planı hazırlanıyor sürekli olarak ve kalibrasyon sonrasında bunlar inceleniyor, cihazın kullanıma uygunluğu kabul görmüşse cihaz etiketleniyor ve bir kalibrasyon sertifikası veriliyor.

Ve yapılan işlem Kalibrasyon Cihaz Kartları’na Hastanemiz gerçekten bu diğer illerde olan uygulama araştırma merkezlerimizde ve bize eğitime gelen birçok personele aynı zamanda örnek teşkil eden bir özelliğe sahip bulunuyor.

Şimdi, burada yalnız yetişen arkadaşların, bizim Biyomedikal Mühendislik Bölümünden mezun olan arkadaşlara ek olarak, orada aldıkları eğitime ek olarak vermiş olduğumuz eğitimler var. Bunlar, bir kere TÜRKAK ve Türk Standartları Enstitüsü tarafından TSN, ISO 17000, ... standardı ölçümlerinin izlenebilirliği ve ölçüm belirsizliği, genel kuvvet... basınç, uzunluk, sıcaklık ve elektronik, bir medikal kalibrasyon ile biyomedikal kalibrasyon cihazı başı eğitim olmak üzere TSE’nin tarafından veriliyor. Bu eğitim sonucunda eğitime katılanlara ayrıca sertifikalar veriliyor.

Makinelerin bakım onarımı, periyodik bakımlarını üzerine alan akredite firmalara da bir şart koyarak, bizim elemanlarımızı bu makineler hakkında eğitime alma ve bunun sonucunda da sertifika verme şartını koyuyoruz. Firmalar, bu eğitimlerde terazilerin kalibrasyonu, metroloji ve kalibrasyon, sıcaklık kalibrasyonu, cam malzeme kalibrasyonu konusunda elemanlarımızı eğitime tabi tutuyor.

Bu akredite firmalar ve tabii ki ISO belgesini alan kuruluşlar bize iç kalite tetkik ile Kalite Sistem Dokümantasyon Merkezi’nin yapmış olduğu sertifikaların hepsini arkadaşlarımıza veriyor. Ancak türlü eğitimler verdiğimiz arkadaşlarımız ne yazık ki bu eğitimleri aldıktan sonra askerlik görevleri geldiği için askere gidiyor. Dolayısıyla, yedekli çalışmak durumunda kalıyoruz.

Ankara Hastanesi ve 13 kuruluş , biz ne devlet ne de GATA kadar olanağa sahip olmadığımız için tüm işlemleri 7-8 kişiyle yapmak durumunda kalıyoruz. Çok da kısıtlı bir personelle çalışıyoruz. Elemanların çoğu gece vardiyasına kalarak çalışmak zorunda oluyor. Hastane 24 saat çalışan bir hastane olduğu için gece herhangi bir aksaklık ve bozulma olduğu durumlarda, nöbete kalan Biyomedikal Mühendisi bakım, onarım ve kalibrasyon konusunda bizleri yardımcı oluyor. Çalışan sayısı

7 kişiyi geçmiyor. Başlangıçta uzun yıllar 4 kişiyle, 5 kişiyle yürütmeye çalıştık işleri.. Şimdi yeni yeni bu kişilerin sayıları 6-7 oldu. Bu da şöyle oluyor: Bizim kalibrasyon cihazlarımızı diyelim ki Adana’ya gidecek yüklüyoruz biz taşıma aracımıza, kalibrasyon cihazı Adana’ya gidiyor, yanında da yetkili arkadaşımız görevlendiriliyor. Adana’da kalibrasyonu yapıp dönüyor. İzmir’e gidiyor aynı işlemi İzmir’de de yapıp dönüyor... Yani, gidilen yerlere ayrıca laboratuvarımızı da taşıyoruz .

Öyle her yere bir kalibrasyon cihazı kurma şansımız ne yazık ki yok. O kadar zenginliğimiz yok. Biomedikal Mühendisleri’nin nasıl bir özveriyle bu işi yürüttüklerini size aktarmak istiyorum. Biomedikal Mühendisleri’nin Sertifikala-

rının sürekliliğini sağlayabilmesi için, yaptıkları iş de sürekli olarak 4 büyük kuruluş tarafından denetleniyor. Bunlardan biri, ‘European Serves Center For By a Medical Cooperation’, diğeri, bu TÜBİTAK’ın daha üstünde teknoloji ile donatılmış, ‘Uzmanlar Metroloji Enstitüsü’, ‘Türk Standartlar Enstitüsü’ ve ‘Uzmanlar Metroloji Servisi’. Bu kuruluşlar sürekli olarak mühendislerimizin yaptıkları işleri izliyorlar.

Konuşmamı bitirmeden önce ayrıca, 2005 yılında 1 yılda sadece kalibre edilen 288 diyaliz makinesi, 706 tansiyon aleti, 313 hasta başı monitör, 392 termometre, 74 damla sayacı, soğuk hava deposu, kan saklama dolabı, derin dondurucu olarak 62 âdet, şırınga pompası 398 âdet, defibratör 67 tane, oksijenometri 103 tane, terazi 129, diğer cihazlar 311, rekaliibrasyon 192 olmak üzere 3755 2005 yılında kalibrasyonu yapılan cihaz sayısı olduğunu vurgulamak istiyorum. Biz buna yeni açılan Adana ve İstanbul’u da ekleyerek 4 bin 500 aletin sürekli yenilenmesi, bakımı, kalibrasyonu, onarımını yapan üniteye ve bir laboratuara sahibiz.

SORU:

Prof. Dr. YEKTA ÜLGEN

Boğaziçi Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü

Tıbbi cihazlarla ilgili olarak teşhis veya tedavi bakımından birtakım vakalardan, gazete kupürlerinden bahsettiniz. Hem tedavi hem teşhise doğrudan etkisi olması bakımından sizin bu hastanelerde tıbbi görüntüleme cihazlarının kalite güvence, performans testi ve kalibrasyon ölçümü gibi hizmetleri kim yapıyor?

Prof. Dr. RENGİN ERDAL

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

Biz Siemens’le çalışıyoruz. Bütün makine parkımızı Siemens’ten alıyoruz ve biz Siemens’e hemen hastanemizin yanında bir daire tuttuk ve Siemens bütün makine parkını hastanemizin hemen karşısında getirdi o dairenin içine yerleştirdi.. Ankara’da, GATA’ya da çalışıyorlar anladığım kadarıyla. Onun da kalibrasyonunu Siemens yapıyor. Malzemelerini sakladığı, kalibrasyon cihazlarını sakladığı, ölçümlerini yaptığı ara depo adı verilen bir katı onlara tahsis ettik. Yani, o üniteyi direkt Siemens kendisi yapıyor.

SORU:

Prof. Dr. YEKTA ÜLGEN

Boğaziçi Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü

*Peki görüntüleme cihazlarınız ne marka?***Prof. Dr. RENGİN ERDAL**

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

Hepsi Siemens, her yere Siemens alıyoruz. Bir tek Konya’da General Electric kullanıyoruz.

SORU:

Prof. Dr. YEKTA ÜLGEN

Boğaziçi Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü

Şimdi bir masanın üç bacağı gibi düşünecek olursak, işte bir tarafta hasta, bir tarafta hastane, öbür tarafta üretici. Hasta güvenliği bakımından, kalite kontrol ölçümlerinin tarafsız bir kurum tarafından veya hastane tarafında olacak bir düzende yapılması daha mantıklı. Çünkü, hiçbir zaman hiç kimse yaptığı bir işe kötü veya bozuk demez doğal olarak. Yani bu kurumlara kontrolleri yaptırmak değil de, gereğinde bu kurumları çağırıp hakikaten kalibrasyon gerekiyorsa gelip kalibrasyonları yapmalarını sağlamak gerekir. Fakat bu kalibrasyon ölçümlerini farklı bir kurumun yapması lâzım, veya hastanenin yapması lâzım.

TAEK’in bir mevzuatı var. Bu mevzuata göre radyasyon yayan tüm cihazların kullanıldığı kurumlarda bir Radyasyon Güvenlik Komitesi’nin kurulmuş olması lâzım, bir Radyasyon El Kitabı’nın olması lâzım ve bir Medikal Fizikçi’nin bulunması lâzım.

Prof. Dr. RENGİN ERDAL

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

Aldığımız ISO belgesi gereği bunu TSE bizden istedi ve biz bunun üzerine bu Siemens ve kendi laboratuvarımız dışında Avrupa’dan gene TSE’nin gösterdiği iki akredite firma bizim her şeyimizi denetler oldu. Örneğin biyokimya laboratuvarını vereyim. Radyasyonu da vereceğim.

İngiltere’den bize 6 ayda bir kan örnekleri geliyor. Biz o kan örneklerinde biyokimyasal parametreleri çalışıyoruz. Sonuçları İngiltere’ye gönderiyoruz., Radyasyon Onkolojisi burda yok, Adana’da yeni kurduk, 1,5-2 ay oldu. Konun bu kısmına Sayın Ahmet Hatipoğlu Hocam cevap verecektir.

Bizi sürekli olarak TSE’nin kurumları tarafından denetleniyoruz. Avrupa bağlantılı bir denetim yapıyor. Biz özel bir hastane olduğumuz için çok göz önünde bulunuyoruz. Sürekli olarak denetimden geçiyoruz... Sayın Hocamızın da çok dostu olduğundan kurumumuza çok sık denetime tabi tutuluyor. Yılda en az 4-5 defa Çalışma Bakanlığı görevlileri gelip işçi güvenliği, işçi sağlığı merkezine, hastanemizi gezerek, ellerindeki detektörlerle radyasyon kaçığı var mı yok mu diye duvarların önü, arkasına varıncaya kontrol ediyorlar. Yani, Başkent, yılda en az 4 defa çok değişik kurumlar tarafından denetlenir.

TSE, ISO belgesi, Çalışma Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı. Hiç sanmıyorum bir üniversite hastanesi ya da devlet hastanesinin bu kadar denetimden geçtiğini Sayın Yekta Hocam. Teşekkür ediyorum.

BAŞKAN:

Sayın katılımcılar şimdiye kadar kamuyu ve hocaları dinlediniz, şimdi de sektörü dinleyelim.

Sayın Mehmet Ali Özkan. Tüm Medikal Dernekleri Federasyonu Genel Başkanı kendisi. Medikim Limited Şirketi’nin de Genel Müdürü. Özel uzmanlık alanı gümrük ve dış ticaret uzmanı. Sayın Mehmet Ali Özkan’ı davet ediyorum kürsüye.

Mehmet Ali ÖZKAN

TÜM MEDİKAL DERNEKLERİ FEDERASYONU GENEL BAŞKANI

Türkiye’de Tıbbi Cihaz ve Malzeme Üretimindeki Zorluklar ve Dışa Bağımlılık

Sayın Başkan, çok kıymetli hocalarım, sağlık alanına, sağlığa hizmet eden, gönül veren değerli katılımcılar; hepinizi saygıyla selamlıyorum.

Ben 24 yılını bu sektöre veren ve şu anda da bu sektörün sivil toplum örgütünün başkanı olarak sizlere hitap etmek istiyorum.

Türkiye’de tıbbi cihaz ve malzeme üretimindeki zorlukları 24 yılını bu sektöre ithalatçı olarak hizmet etmiş bir kişi olarak ve ithalatçı bir firmanın yetkilisi olarak Türkiye’de tıbbi cihaz ve malzeme üretimindeki zorlukları anlatmak açısından önemli olduğuna inanıyor ve bu durumun altını çizmek istiyorum.

Genel olarak baktığımızda halkımızın yaşam kalitesinin artırılması ve ülke geleceğinin sağlıklı nesillere bırakılması bakımından modern tıbbın yeri tartışılmaz. Modern tıp uygulamalarında teşhis ve tedavi yöntemleri çok önemlidir. Büyük ya da küçük bir tıp merkezine hasta olarak gittiğimizde hekim şikâyetimizi öğrenir öğrenmez hastayı laboratuara ve diğer diagnostik birimlerine yönlendirir. Alınan sonuçlara göre de hastaya gereken tedavi sistemi uygulanır.

Çağımızda gelişen üstün tıp teknolojileri sayesinde modern tıp uygulamaları hızlı bir şekilde artarak devam etmektedir. Türkiye kıt malî imkânlarına rağmen tıp uygulamalarında çağı yakalamıştır. Bu gün sağlık turizmini ön plana çıkarıyor olmamız bunun en önemli kanıtıdır. Tüm ekonomik krizlere ve kur risklerine rağmen sektörü bu teknolojilerle buluşturan ithalatçılara şükran duyulması gerekir.

Ülkemizde yıllardır sağlık giderlerinin fazlalığından ve bütçe açıklarından şikâyet eden hükümetler halk sağlığı için ve ülke bağımsızlığı kadar öneme sahip olan tıbbi cihaz ve malzeme üretime önem vermeyi hiç düşünmemişlerdir. Başta Amerika Birleşik Devletleri ve diğer gelişmiş dünya ülkelerinin tıbbi cihaz ve malzeme üretimine niçin bu kadar önem verdiklerine bakma gereksinimi dahi göstermemişlerdir. Bugünkü rakamlara bakıldığında Amerika Birleşik Devletleri ve bazı Avrupa ülkelerinin sağlık konusunda üretim yapan firmalarının bir tanesinin yıllık cirosu, Türkiye’nin yıllık sağlık ihracatı, hatta belki de toplam ihracat rakamlarının üzerindedir.

Bu firmaların dünya pazarındaki faaliyetleri hükümetleri tarafından özel ve stratejik olarak izlenmektedir ve desteklenmektedir. Ülkemizde kamunun satın alma sisteminin bozuk olması ve fiyata dayalı alım sisteminin benimsenmesinden dolayı ucuz diye alınan birçok kalitesiz tıbbi cihaz ve malzeme amacına uygun olarak kullanılmadan âdeta çöpe atılmaktadır.

İhtiyaçlar sağlıklı bir şekilde belirlenmeden, istenilen ürünlerin tanımı doğru yapılmadan alınan tıbbi cihazların alınması hastanelerimizi âdeta cihaz mezarlığı haline getirmiştir.

Ülke olarak tıbbi cihaz ve malzeme üreticisi olmadığımızdan dolayı Türkiye’ye dünyanın her tarafından kaliteli kalitesiz birçok marka ürün ithal edilmekte,

ülkemiz bu kalitesiz ürünlere milyarlarca döviz ödemektedir. Modern tıbbın uygulanmasında üstün teknolojiye sahip tıbbi ürünleri üreten gelişmiş ülkelerin kartel firmaları her ülkeye farklı fiyat politikaları uygulayarak bizim gibi sadece tüketici olan ülkelere yüksek fiyatlarla ürünlerini pazarlamaktadırlar.

Yerli üretimi olan ürünlere muadil ürünlerini de yerli firmalarımızı bitirmek ve batırmak için özel indirimli fiyatlarla pazarımıza sunmaktadırlar. Adeta yaşam şansı tanımamaktadırlar. 2007 yılı itibarıyla Türkiye’de tıbbi cihaz ve malzeme pazarının yılda 3 milyar dolar civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Bu rakam hükümetlerin sağlık yatırım politikalarına bağlı olarak her yıl değişebilmektedir. Ülkemizde hiçbir özel teşvik ve destek almadan katma değeri düşük tıbbi cihaz ve malzeme üretim oranı yüzde 15-20’lere yükselebilmiştir. Son 2 yıldır sektörde yaşanan kurum ödemelerinin kriz halinde seyretmesi nedeniyle üretici firmaların finans sıkıntıları başlamış olduğundan firmaların üretimleri düşme eğilimine girmiştir.

Hiçbir destek almadan ülkemizin bayrağını uluslararası fuarlarda dalgalandıran bu üreticilerin desteklenmesi millî görevimiz olmalıdır. Bu yıl Medica/Almanya Fuarında 90 ihracatçı firmamız vardı.

Değerli konuşmacılar bazılarında bu sektörde yaşanan sıkıntılar ve temel zorluklara değindiler. Bende 2 -3 yıldan bu yana ithalat yanında üretim de yapmaya çalışan bir firmanın yetkilisi olarak sizlerle sıkıntılarımızı paylaşmak istiyorum.

Tasarım, AR-GE çalışmaları ve klinik araştırmaların çok maliyetli olması nedeniyle büyük sermaye gereksinimlerine ihtiyaç duyulması. Tıbbi cihaz ve malzeme üretimi, devletçe özel teşvik kapsamına alınmaması.

Bakınız, Türkiye’de 5 tane enjektör fabrikası var ve pazarda resmen birbirlerini yiyorlar. Ama, bunların ana bir ürünü var, iğne, ucu, bir tane iğne fabrikası yok. Şimdi bakınız keşke 3 tane plastik enjeksiyon fabrikamız olsaydı da, diğerleri de birleşip bir iğne fabrikası kurmuş olsalardı bu konuda dışa bağımlılığımız kalmayacaktı. Bu kadar stratejik bir konuda planlamamız yok. Türkiye’de sağlığın önünü açacak, her yönüyle lokomotif görevi yapacak kurum yok. Var olan kurumların yeteneksizliği ve hantallığı sağlıkta lokomotif görevini yapmaya engeldir.

Üniversitelerimizin tıbbi malzeme üretimine ilgi göstermemesi; bunun altını çizerek söylüyorum. Burada hocalarımız bahsettiler. Türkiye’de son yıllarda

biyomedikal konusunda gerçekten gurur verici çalışmalar var, ama üniversitelerimizde özellikle tıbbi cihaz ve malzemede AR-GE çalışmalarına önem verilmiyor, belki de yeteri kadar önem verilmiyor.

Girişimci, üniversite iş birliğinin yapılmaması ve tarafların güven sorununun aşılamaması. Ben 3 tane üniversite ile görüştüm, isim vermek istemiyorum. Projeyi ortaya koyduk, parasını kazanmadan paylaşma sıkıntısı çektik.

AR-GE fonlarının yetersizliği, tüketim ayağında yerli ürüne soğuk bakılması. Tüketicinin ithal ürüne olan sempatisinin devam etmesi.

Üretimde hammadde KDV oranı yüzde 18, üreticilerimiz hammaddelerin hepsini yüzde 18’den alıyor, ama satışları yüzde 8 den. Bütün üreticilerimizin en azından sermayeleri kadar devletten yılda KDV alacakları oluşmaya başladı. Buna Maliye Bakanlığı bir çözüm getiremedi.

Sektördeki aşırı rekabet şartlarının ağırlığı, hastane ödemelerinin 12 ay gibi bir süreye yayılmasından kaynaklanan finans sıkıntıları. Üniversiteler ortalama 12 ay, devlet hastaneleri ortalama 6 ay da ödeme yapabiliyorlar. 2006 yılında ortalama ödeme süreleri bu şekilde gerçekleşmiştir.

Diğer ülkelerde tıbbi cihaz ve malzeme üretimi devlet politikası olarak değerlendirilip özel teşvik politikalarıyla desteklenirken ülkemizde hiçbir teşvik desteğinin verilememesi.

Türkiye’de üretim girdileri, işçilik, SSK, enerji vesaire yüksek olması. Hani hep ucuz işçilikten övünürdük yıllarca, fakat şimdi artık biz Avrupalı olduğumuz için, Avrupa’ya doğru gittiğimiz için bizde ücretlerimiz maalesef yükseldi. Çünkü, devlet her şeyden iki misli vergiler alarak maliyetlerin yükselmesine sebep oldu.

Türkiye tıbbi cihaz ve malzeme üretiminde yüzde 80, 85 oranında dışa bağımlıdır. Bunu belirtmiştik. Bu konuda kalıcı ve uygulanabilir ciddi politikalar geliştirilmediği sürece dışa bağımlılık bir-iki sene içinde yüzde yüze ulaşacak. Çünkü firmalarımız bu finansal sıkıntılardan dolayı programlarını, üretimleri yürütemez duruma geldiler.

Tüm olumsuzluklara rağmen ülkemizdeki yerli üretim miktarı yüzde 15-20 oranlarında yükselmişken üretici firmaların karşılaştığı zor şartlar düzeltilmezse yerli üretim maalesef yok olacaktır. Bunu tekrar etmiş oluyoruz.

Halk sağlığında sürekliliğin olabilmesi ve sağlık harcamalarındaki tıbbi cihaz ve malzeme maliyetlerini düşürmek için yerli üretimin desteklenmesi gerekir. Bu konuda siyaset ve partiler üstü bir politika belirlenmesi gerekiyor.

Önerimiz. Proje bazında ihtiyaç duyulan ürünlere teşvik sistemi uygulanma şeklidir. Bakın, sektörde bir nebze bir üretim olayı başladı. Siz biliyorsunuz çok fazla taklitçi bir millet olduğumuzu. Komşum ne üretiyor ben de onu üretiyim, o ne yapıyor ben de onu yapayım gibi alışkanlıkların bırakılması gerekir. Taklit yerine yeni, planlı yatırımlara girmeliyiz. Bugün Türkiye de elektrikli karyola üreticisi 30 firmaya çıktı, yiyorlar birbirlerini piyasada. O bir plan program dahilinde olsaydı da birbirlerini kırmasalardı ne güzel olurdu.

Üretim tasarım konusundaki AR-GE çalışmalarına yeterli fon desteği verilmedir. Tıbbi cihaz ve malzeme için Türkiye genelinde özel teknokentler artırılmalıdır. Üniversitelerde tıbbi cihaz ve malzeme, AR-GE çalışmaları teşvik edilerek yapılan çalışmaların üretime dönüştürülmesi gerekir. Bu çok önemli. Çünkü, AR-GE dosyaları rafta kaldığı sürece hiçbir anlamı yok bu çalışmaların diye düşünüyorum.

Sanayici üniversite arasında yapılması gereken ortak proje çalışmalarında güven ortamının sağlanması ve bu konuda gereken yasaların tarafları mağdur etmeyecek hale getirilmesi. Bu çok önemli. Bu sağlanmadığı sürece ne kadar biyomedikal bölümleri gelişirse gelişsin mutlaka bunun sanayiyle birleşmesi gerekir. Bir ortak şirket mi olur, ya da diğer belirlenecek faktörlerle mi düzeltilir, ama mutlaka çözmemiz lâzım. Güvenin olmadığı hiçbir yerde çalışmalardan başarı beklenemez diye düşünüyorum.

Çalışmaları engelleyen bürokrasinin ortadan kaldırılması. Biliyorsunuz bu ülkede kimsenin yıkamadığı bir bürokrasi var. İktidarlar da şikayetçi. Nasıl bir güçse yıkılamıyor. Her şeyimiz bürokrasi. Gerçekten bu bürokrasiye inaniyorum, ama bu bürokrasinin de sahibinin kim olduğunu, bu bürokrasiyi yok etmenin kimin görevi olduğunu da hâlâ anlamış değilim bu ülkede.

Sanayicinin kendi AR-GE çalışmalarına da fon desteğinin verilmesi. Üniversitelerdeki AR-GE çalışmalarına mutlaka fon desteği verilmeli, ama kendini geliştirmiş sanayicilerin kendi AR-GE çalışmalarına da fon desteği sağlanmalıdır.

- ◆Sanayi Bakanlığınca yürütülen SANTEZ Projesindeki aksaklıkların giderilerek sistemin daha kolay yürütülür hale getirilmesi.
- ◆Patent başvurularına finans desteğinin verilmesi.
- ◆Üniversitelerde biyomedikal mühendislik bölümlerinin artırılması.

◆Yerli kaliteli tıbbi malzeme kullanımı konusuna duyarlılık gösterilmesi.

Bu kalitelinin altını çiziyorum. Kalitesiz yerli üretilen malzemenin desteklenmesi taraftarı değilim. Kalitesiyle insan sağlığına hitap eden, belgesiyle, kalitesiyle, her şeyiyle bu seviyeye gelmiş yerli malzemenin mutlaka önyargısız desteklenmesi gerektiğini, kullanılması gerektiğine inanıyorum.

Kamu alımlarında bildiğiniz gibi yüzde 15 yerli mal fiyat avantajı vardır. Bu ihalelerde maalesef kullanılmıyor. Çünkü, ihalede satın almacı, komisyon en ucuzunu alarak teftiş, müfettiş korkusundan sıyrılmak istiyor.

Ülkemizde ihtiyaç olan ve üretilmeyen tıbbi cihaz ve malzeme envanterinin çıkartılarak proje bazında teşvik sisteminin getirilmesi.

Kamunun fiyata dayalı kalitesiz mal alımından vazgeçmesi. Ben son yıllarda özellikle özel hastaneler ve üniversite hastanelerinde görüyorum, kalite denetim merkezini kurmuş, üretici ya da ithalatçı ürününü götürüyor, belgelerini veriyor, önce oradan geçiyor ve oradan servislere, hekimlere gönderiyor. Hekimler arasında servis sorumlusu hekim raporuyla birlikte bu ürünün o hastanede kullanılıp kullanılmayacağını ortaya koyuyor.

Bu vesileyle de firma ile doktor arasındaki sıcak temas kesilmiş oluyor. Bu sistemin mutlaka yaygınlaştırılması gerekir.

Kalitesiz tıbbi cihaz ve malzeme ithalatını engellemek için sağlıklı tedbirler alınmalıdır. İthalatçı ve satıcı hastanelere satmış oldukları ürünlerle ilgili satış sonrası hizmet sorumlulukları getirilmeli. Bu var, ama uygulanmalı.

İyileştirici tıbbi malzeme fiyatlarının belirlendiği bütçe talimatında yer alan fiyatların daha gerçekçi belirlenerek hastanelerin fiyata dayalı kalitesiz ucuz malzeme kullanmaya teşvik edilmemeli.

Biliyorsunuz bütçe talimatında bir fiyat belirleniyor, o fiyata göre hastane malzemeyi almak istiyor, biraz da hastane kâr etmek istiyor o üründen. Fakat, bütçe talimatındaki fiyatlar gerçekçi değil. üretim ithalat mantığına göre değil de bir tırpanlama mantığına göre sağlıksız yapıldığı için fiyatlar firmaların yaşamasına fırsat veriyor....

Değerli kalımcılar sağlık zincirini oluşturan halkaların birbirine sağlam kenetlenmesi gerekir. Zincirde zayıf halkalar olduğu sürece sağlıkta toplam kaliteden bahsedemeyiz.

Değerli arkadaşlar, Federasyonumuzun adresi www.tumdef.org Federasyonumuz Türkiye genelinde örgütlenmiş 17 üretici, ithalatçı, dağıtıcı derneği bir ardada toplayan bir kurumdur.

Artık sektörümüz ithalattan bıkmış durumdadır. Biz Türkiye’de üretim yapabilecek, bilgiyle, yani üniversiteyle, akademisyenle sanayiciyi entegre edebilecek bir yapı istiyoruz. Federasyonumuz bu konudaki başvurularınıza her zaman açıktır. Siz akademisyenleri, siz Biyomedikal Mühendisleri’ni yatırım yapacak sanayicilerimizle buluşturmak konusunda,biz aracı olmak istiyoruz. Buna söz veriyorum.

Bu arada Beyazıt Hocam gittiler, 1960’lı yıllardan bahsettiler. Medikalcıların, tıbbi cihaz ithalatçının fısıktıklardan oluştuğunu dile getirdiler. Doğrudur. Ne yapalım ki bu işin okulu vardı da okumadık mı? İyi ki fısıktıklar bu işlere girmişler, yoksa doktorlarımız görevlerini nasıl yapabilirlerdi.

Değerli katılımcılar, biz medikal sektör olarak iğneyi kendimize batırmaya varız. Bunun için Türkiye Büyük Millet Meclisi’ne tıbbi cihaz üretim, ithalat, dağıtım ve teknik servis sağlayıcılarının kanun taslağını sunduk, şu anda Mecliste.

İstiyoruz ki, bizim işimizin, bizim yaptığımız işin bir çerçevesi olsun. Bu önemli iş dalını seçecekler sorumluluklarını bilerek bu işe başlasınlar. Bu ileri yürütenlerde yasalar çerçevesinde eksikliklerini tamamlasınlar. Otokontrol sistemi oluşsun. Herkes işini profesyonelce yapsın. Yapılan işin insan sağlığı olduğu unutulmasın. Yanlış yapanla doğru yapan ayrılsın. Yanlış yapanını yanına kar kalsın. Bizler bu artık zan altında kalmak istemiyoruz. Sektördeki çarpıklıkların düzeltilmesini istiyoruz.

SORU:

Banu Hanımın sunumundan sonra çerçevenin çok geniş olduğunu daha da bir gördük. Şimdi yurt dışı ihracatı yapan firmamız var mı? Bir de şunu öğrenmek istiyorum. Açıkçası, Federasyon olarak Amerika ya da vs yüzde yüz yerli üretim gibi bir çaba içerisinde değil, ama lokomotif olacak. Yani, Türkiye’yi uluslararası pazarda veya en azından yakınımızdaki pazarda ihracatını sağlayacak konuları seçmedeki çalışmalarınız var mı? Bununla ilgili bir-iki şey söylerseniz çok iyi olur. Yani, her şeyi yerli yapmak, kendi kendimize yetmekten ziyade ulusal gelir getirecek, lokomotif olacak bir biyomedikal sektörde konu veya seçimiyle ilgili çalışmanız var mı?

Mehmet Ali ÖZKAN

TÜM MEDİKAL DERNEKLERİ FEDERASYONU GENEL BAŞKANI

Önce son sorudan başlayayım. Biz şu anda merkezi Brüksel’de bulunan EU-COMED Avrupa Tıbbi Cihaz Teknolojileri Geliştirme Federasyonu. Bu kuruluş Siemens gibi, uluslararası büyük firmalar, teknoloji üreten firmalar hepsi bu kuruma üyedir. Biz Federasyon olarak önümüzdeki ay buraya üye olmak için müracaat ediyoruz. Görüşmeler olumlu geçti.

Dolayısıyla, onların da desteğini alarak bu çalışmayı yapacağız. Federasyonu- muz tarafından dile getirilen. Yani, Türkiye’deki tıbbi cihaz envanterini, yani gerekli, üretilmeyen, ihtiyaç olan envanterin çıkarılarak teşvik sisteminin, plan- lamanın buna göre yapılması hususundaki önerimizin hayata geçirilmesi çok önemli.

Tabii ki bunu yapmak istiyoruz. Onun için de Ankara’da bir, İstanbul’da bir iki tane araştırma hastanesinde yıllık tüketilen malzemeler listesini elde etmeye çalışıyoruz. Malzeme listesini çıkartıp ona göre belirleyeceğiz.

Evet, Türkiye’de tıbbi cihaz ihracatçısı var. Şu anda 120’ye yakın firma var. Yalnız bir şey söyleyeceğim. Gerçek üretim ileri teknoloji üretimidir. Tüm kom- ponentleri bir yerlerden alarak burada montaj yapıp. ‘ben malzeme üretiyo- rum’ demek bizi üretici kılmaz. Gerçek üretici yüksek teknoloji ürünleri üretendir. Patent sahibi olmamız lâzım. Ben biyomedikalci kardeşlerimizi, ar- kadaşlarımızı patent konusuna yönlendirmek istiyorum özellikle. Patent ko- nusu bizi ileriye götürecektir.

Bu arada şunu da söylemek istiyorum. Mutlaka biyomedikalci arkadaşlarımız sanayiye buluşması lâzım. Bugün hep hastanelere yöneldiğinizi görüyorum. Sanayi ile buluşun, bize gelin arkadaşlar. Beraber çalışalım.

BAŞKAN

Prof. Dr. Hayrettin KÖYMEN

BİLKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Oturumu kapatmadan önce bir-iki cümle de ben etmek istiyorum.

Mehmet Ali Özkan Beyi dinlemek bende nostaljik bir duygu yarattı. 1998 yılına kadar benim de bir şirketim vardı. Ziya Beyle birlikte Kar-

diosis Limited Şirketi adı altında kurduk. Biz de yorumlu, bilgisayarla EKG cihazları kendi tasarımı- mız olan ürünleri ürettik 10 yıl boyunca. Ve Batı Avrupa’da çok, Türkiye’de ise az sattık. Ama Türkiye’de sat- mak için de Sayın Hocam Haldun Abdullah’la beraber 1990’lı yılların ortasında bir süre birlikte çaba gösterdik. Bir gün Haldun Bey: ‘Hay- rettin ben bu işten vazgeçtim’ dedi. ‘Niye’ dedim? Her ihaleye giriyo- ruz Siemens, arkasında Alman Eximbank kredisi, işte Schiller –bunlar rakiplerimizdi- arkasında İsviçre Eximbank kredisi, işte Market arka- sında şu kredi bu kredi. ‘Senin de karşısında aslanlar gibi Türkiye Cumhuriyeti var’ dedi. Arkasından da ekledi: “ Yol yokuş, zemin kay- gan, rüzgar da karşıdan esiyor.

Şimdi aslında, yani Türkiye’deki tıbbi cihaz üreticilerinin şansı az tabii. Görüyorum ki çok da fazla gelişmemiş. Şimdi KDV oranlarından bah- setti beyefendi. Eskiden de gümrük oranları vardı. Tıbbi cihaz ithalatı gümrüksüzken, gümrüksüz ve fonsuzken bütün malzeme girdileri gümrüklüydü. 1994’te Gümrük Birliğine girince biz zil takıp oynaya- cak hale geldik. Çünkü, biz bütün girdilerimizi gümrük ödeyerek ithal ediyorduk ve rakiplerimiz gümrüksüz bunları elde ediyordu.. Bu- nunla ilgili de bir sürü konu söylenebilir. Fakat, şunu ifade etmek isti- yorum,

tabii ki bu Çalıştayın amacı bir Biyomedikal Mühendisliği’yle ilgili pa- radigmaları konuşmak, Elektrik Mühendisleri Odası’nın da yeni bir meslek dalı olarak kendi önüne gelen bu konudaki politikalarını olu- şturmak için yardımcı olmak.

Dolayısıyla, gördük ki esas olarak klinik mühendisliği alanında diye tanımlayabileceğimiz bir yerde istihdam alanları tarif ediliyor. Bunun dışında açılımlar olması söz konusu. Bu bağlamda da Biyomedikal Mühendisleri’nin tıbbi servislerde çalışmaları sayesinde birtakım eko- nomik katma değerler olmakla beraber daha önemlisi daha etkin bir sağlık servisinin sağlanabildiği gözüküyor. Buna bir Kemal Beyin ko- nuşmasını izlerken bir birim konusunda arkadaşlarımızın dikkatini çekmek istedim.

Kemal Bey 1993 yılında 2 bin 500 ameliyata ulaştık dedi. Bu yılda 2 bin 500 ameliyat efendim. Biz 1983 yılında Yüksek İhtisasta çalış- maya başladığımızda bu sayı 150 civarındaydı 1 yıllık açık kalp ameli- yatı sayısı. Aynı hastane sadece ek cihaz ve personel takviyesiyle 2 sene sonra 1500 ameliyat yapıyordu.

Şimdi, dolayısıyla esas katma değer bu servisin etkinliğinden, yani bunun nedeni de şu. Ameliyat ertelenmiyordu. 5 gün, 4 ameliyathane, meselâ 16 saat çalışıyorduk, böyle bir yapıya ulaşabilmıştık.

Şimdi ölçülebilir ekonomik değerlerden bahsediyoruz. Dolayısıyla EMO’nun önünde, benim çıkarımım olan iki tane konu var. Bunlardan birincisi istihdam projeksiyonları. Bunun Biyomedikal Mühendisleri konusunda mutlaka çıkartılması lazım. Ve bu istihdam projeksiyonuna uygun sayıda üniversite programlarının desteklenmesini temin etmek lâzım. Aksi takdirde fazla sayıda mühendis ortaya çıkacak. Bu durum hem mezunlara haksızlık oluyor hem de başka sorunlar da çıkıyor.

İkincisi, eğitim programlarındaki mühendis niteliğine dikkat etmemiz gerekiyor. Programların içeriği şöyle böyle, şu ağırlıklı bu ağırlıklı olabilir. Programın içeriğinin yoğunluğu kaliteyi sağlamıyor. Programın içeriğinin yoğunluğu değil programın içeriğinin niteliği önemli. Problem çözme becerisine sahip mühendisler yetiştirilmesi lâzım. Kendi kendine yeni bir konuyu öğrenme becerisine sahip mühendisler lâzım.

Biyomedikal Mühendisliği Bölümlerinin tasarımcılarının, program tasarımcıların bu konuya dikkat etmesi lâzım. EMO’nun da bunu dikkatle izleyip kaydetmesi lâzım diye düşünüyorum. Çok teşekkür ederim.

Üçüncü Oturum

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİNDE BEKLENTİLER VE EĞİLİMLER

OTURUM BAŞKANI

Prof. Dr. Yekta ÜLGEN

BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ ENST.

KONUKLAR

Hilmi TÜRKELİ

SAĞLIK ENDÜSTRİSİ İŞVERENLERİ SENDİKASI

T. Ufuk EREN

SIEMENS

Prof. Dr. Murat EYÜBOĞLU

ODTÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK ve ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Prof. Dr. Ahmet HATİBOĞLU

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

SUNUCU:

'Biyomedikal Mühendisliğinde Beklentiler ve Eğilimler' konulu 3'üncü Oturumu yönetmek üzere Sayın Profesör Doktor Yekta Ülgen'i kürsüye davet ediyorum.

1950 İstanbul doğumlu Yekta Ülgen lisans eğitimini 1974 yılında Boğaziçi Üniversitesi Elektrik, Elektronik Mühendisliği Bölümü'nde, mastırını 1976 yılında University of Salford İngiltere Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü'nde ve doktorasını yine aynı üniversitede Elektrik Elektronik Bölümü'nde 1978 yılında tamamlamıştır. 1985 yılında Doçent, 1991 yılında Profesör olmuştur. 1980 yılından bu yana Boğaziçi Üniversitesinde Öğretim Üyeliği yapmaktadır. 100'e yakın bildiri ve makalesi bulunmaktadır.

Nisan 2005'ten beri Boğaziçi Üniversitesinde Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü'nün Müdürlüğünü yapmaktadır. Yaklaşık 2.5 yıldan beri tıbbi kalibrasyonu ve tıbbi teknoloji yönetimini konularında sağlık kuruluşlarına danışmanlık yapmaktadır ve ISO 9000 ve DCI akreditasyon standartlarının sağlanmasına yönelik olarak önde gelen birçok sağlık kuruluşunda Biyomedikal Mühendislik Merkezi'ni kurmuştur.

Boğaziçi Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü bünyesinde kurmuş olduğu laboratuvarlarda tıbbi cihaz ve tıbbi görüntüleme cihazlarında performans testleri ve kalibrasyon ölçümleri konusunda sağlık kuruluşlarına hizmet vermektedir.

BAŞKAN Prof. Dr. Yekta ÜLGEN

BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ ENSTİTÜSÜ

Değerli hocalarım, değerli misafirler, değerli öğrenciler; hepinize hoş geldiniz diyorum. Bir konuşmacı eksiğimiz olduğuna göre bir 10 dakika kadar kendim konuşabilirim diyorum. Ne konuşacaksınız dersiniz o kadar çok şey var ki konuşacak, bir yerden başlayabiliriz diye düşünüyorum.

Yemek sohbetinde çeşitli fıkralar ve çeşitli deneyimlerimiz geldi aklımıza. Hâlâ acaba 'Eski tas eski hamam mı' gibi bir soru da ortaya çıktı. Aşağı yukarı 1999'da bu yana bir farklılık gözlemliyorum. Sebebi, önce ISO 9001 mecburiyetinin ortaya çıkması ya da özendirme sinin ortaya çıkması. Daha sonra da özellikle İstanbul'da daha yaygın

olarak JCI akreditasyon sisteminin hastaneler tarafında benimsenip bir farklılık yaratma çabasında olmaları. Pek de biyomedikalın ihtiyacını hissettiklerini zannediyorum. Fakat, JCI zorladığı için bunu yapmak zorundalar, almak zorundalar.

Bu hizmet nasıl olur? Bu biyomedikal hizmeti kanımca en doğru şekilde hastanenin bünyesinde olur. Yani, dışarıdan gelip bir firmanın kalibrasyon ölçümlerini yapıp gitmesi pek fizibil değil, pek rantabil değil, pek doğru da değil.

Gittiğinizde hasta vantilatör cihazına bağlı, ayırmanız mümkün değil ya da belki haftalarca orada kalacak ya da yine benzeri bir başka cihaz hasta üzerinde kullanılıyor. Ameliyat yapılıyor, o anda ölçümü yapmanız mümkün değil. Sistemi orada kurup, orada elemanlar yetiştirip, hazırlayıp bunların o cihazın boş kaldığı anda gidip bu işi yapması gerekir.

Dolayısıyla, eğitim çok önemli. Yani, hastane bünyesinde bir kadro oluşturup hastanenin kendi elemanlarıyla, mühendisiyle, teknisyeniyle kendi yapar hale getirilmesi.

Ben buna daha taraftarım. Kanımca o şekilde görüyorum. Zor olanları yapamayacak; o da doğal. Örneğin bir dijital çıkartmacı anjiyo cihazı ya da bir mamografi cihazı ya da kemik dansitometre ölçüm cihazı gibi. Bunlar biraz daha üst düzey uzmanlık isteyen cihazlar.

Firma yapıyor, firma yapacak. Firma da yapacak, siz de yapacaksınız veya yaptıracaksınız; çünkü, öbür türlü kendin yap kendin alkışla gibi bir durum ortaya çıkıyor. Firmanın da denetlenmesi lâzım bir şekilde.

Özellikle radyasyon ölçümlerinde durum çok vahim ben size söyleyeyim. Özellikle mamografi cihazlarında çok daha vahim, dozlar çok yukarıda. Dijital radyoloji kullanılan yerlerde otomatik olarak bilgisayarda düzeltmeler yapılıyor dozdan bağımsız olarak. Farklı dozlarda aynı görüntüyü elde etmek mümkün, olan hastaya oluyor.

Benim kendi tecrübem şu şekilde; Ben yakaladığım zaman açık söyleyeyim Mamografi cihazını o an için kapattırıyorum ve düzelene kadar hasta alınmamasını sağlıyorum. O yüzden birkaç radyologla bu davranışlarımdan ötürü tartışmaya girdim. Radyoaloğlar, 'Hastaları kaçıyorsunuz, biz paradan oluyoruz, müşteri gidiyor' gibi tepkiler

verdiler. Kusura bakmasınlar, şayet doz yüksekse buraya hastanın girmemesi lâzım. Yani bu konuda bir yaptırım yok Türkiye’de.

Sağlık Bakanlığı’nın bu konuda herhangi bir yaptırımı yok. TSE standartları var kimse kullanmıyor, 600-700 tane TSE standardı var kimse kullanmıyor. Bunların kullanılması lâzım. Standartları artık biz yapmıyoruz, Avrupa Topluluğu hazırlıyor. Bu standartları bire bir Türkçe’ye tercüme edip, önüne TSE koyup kullanabiliyoruz. Böyle bir kolaylık var, ama yetişemiyorlar. Çok sayıda standart var, bunlar hepsi özel standartlar.

Bu ara CE belgesi karmaşası var. CE nasıl konur, kim koyar, işaret olarak nasıl konulur, CE uygun çıkmazsa kime şikâyet edeceksiniz? Bir tıbbi cihaz üretildiği zaman TSE standardını sağladığı damgası varsa üzerinde piyasaya sürmek için yeterli mi? Bunlar hep soru işaretleri. Saymakla bitmez.

Klinik Mühendisliği farklı bir olay. Bakın, ilk gittiğim yıllar hastane ortamına aşağı yukarı 20- 25 sene oluyor, çok heyecanlandım. Çünkü her türlü soru gelebilir. Ama, artık oranın bir parçası olmak zorundasınız ve şunu öğrendim ki, her şey eğitimle başlıyor.

Benim stratejim, gittiğim yerde ilk yaptığım şey eğitim vermek, konuşma yapmak. Yoğun bakım hemşireleri, ameliyathane hemşireleri bunlara eğitim yapıyorum. İki defa eğitim yaptığınızda zaten herkes sizi tanıyor. İçeriye girdiğinizde kapıdan ne müfettiş, ne tamirci ama bir öğretim üyesi veya işte biyomedikal sorumlusu geldiğinizi daha iyi görüyor, genel müdürden daha çok selam veriyor, daha çok tanıyor ve değer veriyor.

Hatırlıyorum ilk günlerde 1984 yılıydı bir yer ayırdık hastanede, teknisyen aldık Sağlık Bakanlığı’ndan tıbbi cihaz bakım kalibrasyonu diye, ilk gelen cihazlar bozuk radyolardı. Ne kadar bozuk radyo, teyp şey varsa onları getirdiler. İçeriden cihazları bozmaya başladılar. Satın almada birtakım hesaplar döndüğü için, komisyonlar, şunlar bunlar, onlara mani oldular. Teknik şartnamelere mani olundu. Yani, içeriye girdiğiniz zaman düzen bozuyorsanız, çok zor, oldukça zor. Yani, klinik ortamda çalışmak zor.

Onun için bu bir ekip işi, oradaki insanların beğenisini kazanmak, orada sevilmek çok çok önemli. 25 yıl oldu aşağı yukarı hiç kimseyle

münakaşa etmedim, hiçbir firmayla karşı karşıya düşmedim. Zaten firmada çalışanların çoğu bizim kendi öğrencilerim. Ha, öyle mi hemen gelip yapalım, düzeltelim şeklinde bir tavırla karşılaştım. Yani, Allah hep böyle şey yapsın istiyorum ama, bir şeylerin zorlanması lâzım. Ve de devlet hastanesiyle başladım, sonra da pişman oldum, dedim bir daha içeri girmem, katiyen devlet hastanesinde çalışmam.

Geçenlerde İstanbul’da bir hastane, ismini vermeyeceğim davet etti. Başhekim, ‘Biyomedikal konusunda biz hizmet almak istiyoruz’, ne olur yardımcı olun.’ Dedi. ‘Tamam, ben bir hastaneyi gezeyim, bir de mutfağınızı göreyim’ dedim. Biraz yürümeye başladım asansöre doğru birisi koşuyor beyaz önlüklü, hastabakıcı, elinde bir pensin ucunda kırmızı kanlar içinde bir şey, patolojiye gidiyor.

‘Yok’ dedik burada olmaz. Yani, o kurumun bünyesinde kalite çalışmaları olmayacaksa, yapılmıyorsa ne yapsanız boşuna gözükmeyiz, mümkün değil. Bütününüyle olması lâzım.

ISO 9000 bir parça şey gösterdi. Bu arada da ISO 9000 kimin verdiği önem kazanmaya başladı. Şimdi kusura bakmasınlar bir TSE oldu, bir de TSE olmayan ISO 9000’ler oldu. İşte TÜV’ün, SGS’nin verdiği ISO 9000’ler çok daha farklı. TSE bu sefer kendi verdiklerine TSE şeyi istemeye başladı, belgesi. TSE kalibrasyonunu yapacak diye şart koşmaya başladı. TSE’nin görevi standart yapmak, bu işlerle uğraşmak değil. Yani, çok çetrefilli bir alan. Bu işin eğitimi var, üretimi var, kurumları var, hastanesi var. Ama, bizim biyomedikal veya klinik mühendisliği olarak bulunmamız gereken yer hep hastanın yanı. Yani, biz hep hastanın yanında olmak zorundayız.

Olay sadece kalibrasyon ölçüleri de değil, risk yönetimi çok önemli. Riskler çok önemli. Atıklar var, tehlikeli malzemeler var, sterilizasyon var içeride, etilen oksit var son derece zehirli. Bunların denetlenmesi gerekiyor. Teknoloji yönetimi var. Tek kullanımlık malzemelerin tekrar kullanımı var, bütün dünya kullanıyor, kullanmayan yok. Ama, kuralına göre kullanıyor, bilerek kullanıyor. Amerika’da ise FDA’ya başvuruyor. Her bir kullandığı ürün için tek tek onay alıyor o şekilde kullanıyor. Bizde örtbas ediyor, kullanıcı ‘aman JCI gelecek ben bunları saklarım’ diyor. JCI gelince de yine kullanmaya devam ediyor. Kaç defa kullandığını kimse bilmiyor, kendi de bilmiyor. Çünkü, işaret yok, sistem yok, kayıt yok. Bozulana kadar gidiyor. Çok çarpıcı örnekler var, çok çarpıcı resimler var. Şu anda yanımda yok hazırlıklı gelme-

dim. Fakat, onları görseniz herhalde endişeye kapılırsınız. Hastanın bundan haberi yok, yani bir kateterin ilk defa mı, yoksa beşinci defa üzerinde kullanıldığından hastanın haberi yok. Kurum bunu beş defa, on defa charge ediyor, parasını alıyor. Bir tanesinin parasını ödeyip on tanesinin parasını alıyor. Bütün kurumlarda bu böyle. Etik değil. Saymakla bitmiyor.

Ben ilk şimdi ilk konuşmacımıza davet etmek istiyorum. Hami Türkeli. Hami Türkeli Karadeniz Teknik Üniversitesi mezunu, 1978 Elektrik Elektronik Mühendisliği. 1979 ve 2005 yılları arasında Sağlık Bakanlığı'nda mühendislik, atölye şefliği, teknik müdürlük, daire başkanlığı ve Tedavi Hizmetleri Genel Müdür Yardımcılığı görevlerinde bulunmuş ve Temmuz 2005 yılında emekli olmuş. Şu anda Hami Bey Türkiye Sağlık İşveren Sendikası ve Tıpgör Derneği kurumlarında danışmanlık yapıyor. Ayrıca danışmanlık hizmeti veren de bir firması bulunuyor.

HAMİ TÜRKELİ

SAĞLIK ENDÜSTRİSİ İŞVERENLERİ SENDİKASI

Sağlık Bakanlığı'nda Biyomedikal Mühendisliği ile İlgili Gelişmeler

Değerli hocalarım, değerli katılımcılar; öncelikle bu Çalıştay'ı düzenleyen Başkent Üniversitesi yetkilileriyle Elektrik Mühendisleri Odası yetkililerine öncelikle şükranlarımı sunuyorum. Bu Çalıştay'ın hepimize hayırlı ve başarılı olmasını diliyorum.

Şimdi, çok farklı bir nostalji yaşıyorum, çünkü Sağlık Bakanlığı arkadaşlar, değerli hocalarım çok güzel şeyler söylediler, ki bunlardan Hayrettin Hoca, Ziya Hocam beraber görev yaptık. Sağ olsun onlardan feyiz aldık, ışık aldık. Ben çok zor bir dönemde, 1979 yılında Sağlık Bakanlığı'nda mühendis olarak işe başladım ve üstelik de atölyede başladım. Sağlık Bakanlığı'nın Ana Deposu'nda Tamirhane Müdürlüğü diye başladım. Yani, adı tabii ki Ana Depo Tamirhane Müdürlüğü'ydü.. Bunu şunun için söylüyorum: Yeni nesle belki sizlerin haklı olarak Türkiye'de sağlığın Anayasa olarak en büyük muhatabı ve sorumlusu olan Sağlık Bakanlığı'ndan beklentileriniz çok fazla olabilir. Ama, unutmayın ki o Sağlık Bakanlığı'nda Kemal Bars Hocama Allah sağlık versin, çok çok teşekkür ediyorum. Bir mühendis olarak, bir teknik eleman olarak ayakta durmak, onlarla görev yapmak, onlarla birlikte takım olmanın bütün zorluğunu ben yaşadım. Şu anda dinleyiciler arasında benimle bir mühendis

olarak benden daha sonra işe girip de bu zorluğu yaşayan arkadaşımız da şu anda yanımızda, içimizde bizi dinliyor. O dönemde yaşanan o zorlukları genç arkadaşlarımızın hiç yaşayacağını zannetmiyorum. Yani, şu anda birçok konulardan bahsedebilirler. Tabii ki işsizlik, istihdam, eğitim, her türlü kriterler tartışılabilir. İnşallah bu Çalıştay sonunda da bazı yaptırımlar da çıkar.

Şu anda emekli olarak hâlâ sivil toplum örgütlerinde ben danışman olarak görev yapıyorum. Bu Çalıştayda, gerek Elektrik Mühendisleri Odamızca, gerek üniversitelerimizce bana ne tür bir görev verilirse, Allah bana sağlık ve huzur verdiği sürece emirlerindeyim ve ne tür bir görev verilirse yapmaya hazırım.

Şimdi, Sağlık Bakanlığı teknik hizmetler konusunda bahsetmek istiyorum. Bir de özür dileyeceğim. Benden daha önce konuşma yapan arkadaşlarla aramızda bazı konuları güncelleştirme açısından fikir ayrılıklarımız olabilir. Çünkü, Türkiye biliyorsunuz bir mevzuat mezarlığı. Her önüne gelen mevzuat raporu kırma peşine gidiyor. Dolayısıyla takip etmek zor oluyor. O yüzden bazı arkadaşlarla fikirlerimiz benden önce sunum yapanlarla ters düşerse, burada maksat kimseyi eleştirmek değil. Sadece doğru bilgiyi ortaya koymak için söylüyorum. O konuda da şimdiden özür diliyorum.

Şimdi, Sağlık Bakanlığı'nda teknik hizmetlerin başlaması, Ankara'da Sana-toryum Hastanesi, şimdiki adı Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahi Merkezi Hastanesi bünyesinde bir tamirhane olarak işleme başlıyor. 1969 yılında bizim sağlıkta bir zihniyet var ki o zamanki şartları bilmek lâzım. Efendim depolar kuralım, depolar hava alanlarına yakın olsun, böylece istihkam kolaylaşsın şeklinde düşünülüyor.. Bakıyorlar ki, Yapı Müdürlüğü Tamirhane Müdürlüğü, bu çift başlılık olur . Çünkü, depoların nakliyesi için de araçlar, filolar lâzım. Ama, bu araçları çalıştırmak için de tamirhane lâzım. Yani, henüz biz yokuz.

Bu çift başlılığı önlemek için Ana Depolar Tamirhane Müdürlüğü oluyor ve Esenboğa 22'nci kilometrede bu kuruluş bu şekilde başlıyor. Zamanla tıbbi cihaz teknisyenleri de burada göreve başlıyor. Daha sonra İzmir Çiğli, İstanbul Bakırköy'e de aynı şekilde yapılanmalar başlıyor.

Neticede Sağlık Bakanlığı araç öncelikli bir bakanlık. Ancak cihazı yavaş, çünkü cihaz arıza yapıyor. Ama, o sıralar 1990 yılına kadar baktığımız zaman Sağlık Bakanlığı'nda kullanılan en büyük teknoloji röntgen cihazı. Yani, o zaman tomografi yok, MR yok, yani yüksek teknolojilerin hiçbirisi Sağlık Bakanlığı'nda hemen hemen yok.

Bunun üzerine ne olursa olsun yine de 19 bölgede ana depo, bölge depolar Tamirhane Müdürlüğü olarak bu yapılanmaları sağlıyor. 1979 yılında mühendis olarak ben işe başladım. Daha sonra atölye şefi olarak. İşçi var, memur var, ilkokul mezunu var, ortaokul mezunu var, lise mezunu var, tekniker var, bir iki tane de mühendis. Biz yeniden bir filiz yaratmaya çalıştık, organize olmaya çalıştık. Çünkü, istikbal görmüyordum.

Cihaz arıza yapıyor gidiyorsun Hakkari'ye yapıyorsun, 24 saatte geri gelene kadar cihaz bir daha arıza yapıyor. Yani, bir şekilde organize olmamız gerekiyordu. Bu yüzden de 1982 yılında Millî Eğitim Bakanlığı, TÜBİTAK, UNIDO, Boğaziçi Üniversitesi ve biz Sağlık Bakanlığı olarak bir eğitim organizasyonu yaptık. Bu eğitim organizasyonunda bu bahsettiğimiz 19 bölge ve ana depolardaki arkadaşlardan tıbbi cihazlara meyli olanları, bu işle uğraşanları büyük hastaneler başta olmak üzere, Numune Hastanesi gibi, Yüksek İhtisas gibi. Bu işe meyilli teknisyenleri tespit ederek yaklaşık 300 tane arkadaşımızı 3'er aylık, alt yapısı da gayet güzel eğitimlere tabî tuttuk, ki aşağı yukarı 10-12 tane de eğitim dokümanı yaparak ve aynı şekilde cihazlar üzerinde fiili eğitim yaparak hiç değilse Sağlık Bakanlığı'na 300 tane teknisyen kazandırdık.

Bunlardan bir kısmı daha sonra istifa etti, özel sektöre geçti. Daha sonra bu konuda çalışanların ellerinden neden yazı alınmadığı ve neden mecburi hizmet koyulmadıkları konusunda eleştiriler aldık. Biz de 'Neticede bunlar Fransa'ya gitmedi, Almanya'ya gitmedi, yine Türkiye'ye hizmet ediyor ve özel sektörde yapılandılar ve bundan da son derece mutlu olduk' dedik

Fakat biz hâlâ derdimizi anlatamıyoruz. Çünkü, sorun çok. Cihazın alımı sorun, onarımı sorun, dağıtım sorun, kullanımı sorun, yani ölümü bile sorun. Böyle bir ortamda sürekli yetkililer rahatsız ediliyor. Yedek parça çok zor oluyor. Hele 1980 öncesi ithalat yok. Yani, biz bakır borudan rezistanslarımızı, ısıtıcı cihazla çalışan kendimiz imal ediyorduk. Yani ithalat yok, üretim yoktu.

Böyle bir yapıdan geldik açıkçası. Ancak, yine 1982 yılında çok güzel bir hadise oldu. Yine Hocamız hatırlar. Devlet Planlama Teşkilatı bünyesinde Sayın Başbakan Ulusu'nun da talimatıyla Tıbbi Cihazlar Daimi Özel İhtisas Komisyonu diye bir komisyon icat edildi. Bu komisyona Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı işin sekreteryalığını üstlendi.

Sağlık Bakanlığı cihaz kullanıcısı olarak, SSK, üniversitelerin temsilcileriyle birlikte ve Millî Savunma Bakanlığı temsilcileriyle birlikte biz burada, bu komisyonda bulunduk. Sağlık Bakanlığı'na iki temsilci hakkı verilmişti. Bunlardan mühendis olarak da ben görevlendirildim ve bunu bizim için bir milat olarak

görüyorum. Çünkü, burada bu tıbbi cihazların, ister üniversiteler satın alsın, ister Sağlık Bakanlığı ister SSK hastanesi satın alsın, özel dışında, kim alırsa alsın belli bir düzey konmuştu.... üzerindeki cihazların dosdoğru alım yapılmadan buraya geliyordu. Ve görüldü ki, üniversitede olsa, SSK, Sağlık Bakanlığı da olsa, kim olursa olsun kredi alım olsun, başka türlü alımlı olsun, büyük problemler oldu. Dosyaların bir standardının olmadığı, şartnamelerin son derece gayri standart olduğu ortaya çıkınca bu değerli üyelerin de katılımıyla biz o zaman hep beraber teknik şartname formatı oluşturduk. En azından bir format olsun istedik. Ama ne yazık ki, gittikçe iş yükü arttı. Devlet Planlama Teşkilatı pratik bir teşkilat olduğu için bir süre o da bizi yük görmeye başladı.

Hatta biz bu alımlar, izinler esnasında kendi bakanlığımızla sürtüşme durumuna düştük. Çünkü, alımları kendi bakanlığımızda olsa savunmuyorduk. Yanlış hiçbir zaman savunmadık ve vicdanen de o dönem için son derece rahattık.

Ve bir süre sonra bu komisyon da işlevini yitirmeye başladı. Fakat, biz Sağlık Bakanlığı teknik ekibi olarak yine sıkıntılıydık. Yani, bir teknik şartname yapılacak 1 mühendis 3 doktor yahut da mühendis asil üye de olabilir mümeyiz de olabilir gibi sıkıntılar. Bu duruma o zaman bizim bağlı olduğumuz teşkilat İdari ve Malî İşler Daire Başkanlığı, eski adıyla Donatım Genel Müdürlüğü diye bir teşkilat. Ama, Sağlık Bakanlığı içinde hastanelerden sorumlu genel müdürlükten de Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü, yani hastanelerin genel müdürlüğü. Para orada, döner sermaye orada, emir orada, komuta orada.

Biz teknik şartname yaptığımız zaman oraya veriyoruz, orası ihale çıkıyor. Biz o tür konularda çok yetkili olmuyorduk. Çok açık söyleyeyim size bir gün, Dayanamadık teknik ekip olarak Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne gittik.

Dedik ki, 'Ya çok ezbere cihaz alıyorsunuz' biz lâf anlatamıyoruz. 85 âdet çift tüplü cihaz alımına çıkmışlar. Röntgen cihazını acile koyuyorlar, mide masası üzerine yeşil bir örtü, diğer masada ha bire çekim yapıyorlar. Cihazın bugünkü değeri 80 milyarsa 40 milyar bu tarafta yatıyor. Ancak, öbür masanın tüpü yananak ki, ondaki tüpü alıp buna yedek tüp olarak kullansın. Bak hiçbir işe yaramıyor.

Dedik ki, 'buranın bir kısmını aciller için işte 40 tanesini tek tüplü röntgen cihazı alın diğerini de bu şekilde'... Bize sayın genel müdürün cevabı şu oldu: 'Siz bana bir şey söylememiş oldunuz, ben de bir şey duymamış oldum. Beni makamımdan etmeyin.'

Biz sözümüzü geçiremedik ve 85 âdet çift tüplü röntgen cihazını biz satın aldık. Yani, bu alım gerçekleşti. Dolayısıyla, o 1982 yılında Özel İhtisas Komisyonu'nun kurulmasıyla başlayan bu pahalı teknolojilerin edinimindeki tartışmalar hep bizi Sağlık Bakanlığı içinde daha bir isyankar hale getirdi.

Okuldan mezun olduğunuz zaman bürokrat olmuyorsunuz. Kaldı ki, Sağlık Bakanlığı içinde teknik eleman olarak da bürokrat olmak da iki tarafı keskin kılıç. Ama, biz bu görevlere talip olduk. Yetkililerle daha bir dostluklar, kulisler yaparak 1990 yılında bizim için 1982'yi milat kabul edildi. 1990 yılında Bakanlar Kurulu'nun 646 Sayılı Kararı ile Sağlık Bakanlığı'nda ilk defa Biyomedikal Mühendislik Hizmetleri Daire Başkanlığı kurulmuş oldu.

Daha önce kelimesini telaffuz etmediğimiz konu bir daire başkanlığı. Bu daire başkanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde kuruluyor, o dediğimiz genel müdürlük bünyesinde kuruluyor ve üstelik ilk teknik birim, biz de ilk teknik elemanınız.

İlk etapta burada çok sıkıntı çektik. Çünkü, Hem mühendisim hem de aynı zamanda bu birimin ilk daire başkanım . Şimdi, rahmetle anıyorum Boğaziçi Üniversitesinden Nemci Tanyolaç Hocamızı ve Adnan Kahveci.'yi. Onun hibe kaynaklı projesi, bize biyomedikal alanında alt yapı oluşturdu. Bu proje kapsamında bizi ABD'de bir kuruluştaki 60 gün eğitime aldılar ve ilk defa biz buradan getirdiğimiz dokümanlarla cihaz kıyaslamalarına başladık. Buradan getirdiğimiz dokümanlarla ilk defa bilgisayar alt yapısını kurduk.

Bize bu alt yapıyı nasip ettikleri için. Sayın Bakanımız ve Sayın Profesör Nemci Tanyolaç Hocamızı bir kez daha huzurlarınızda şükranla, rahmetle anıyorum.

Yine size milat olarak bahsettiğim 1982 yılındaki bu Özel İhtisas Komisyonu daha sonra Devlet Planlama Teşkilatıyla yapılan görüşmeler neticesinde Sağlık Bakanlığı devrini aldı ve 1994 yılından itibaren yine aynı şekilde YÖK temsilcileri, SSK temsilcileri, Millî Savunma Bakanlığı temsilcileri, bu sefer sekreteryasını Sağlık Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı içinde Biyomedikal Mühendislik Hizmetleri Daire Başkanlığı yapmak kaydıyla bu oluşumu Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde biz işletmeye başladık.

Bu oluşumla biz ne kazandık? Bu oluşumla biz 1982'deki ruhu tekrar canlandırarak bu sefer başta kendi Bakanlığımız olmak üzere alım sistemini, teknoloji edinim sistemini tekrar gözden geçirmeye çalıştık. Bunun için yeni teknoloji talebi söz konusu olduğunda kaynağı ne olursa olsun talep edilen teknolojinin mevcut durumu sorgulandı ve yeni talebin gerekçesi istendi.

Teknik şartname formatı belirlendi ve bu kurumlara genelgeyle bildirildi. Garanti, bakım ve onarım ile yedek parça temini ve eğitim konularına şartname ve sözleşmelerde esaslar getirildi.

Arkadaşlar teknolojinin atıllardan ve bol bol mezarlıktan bahsettiler. Atıl ve arızalı bekletilmemesi için sürekli ara sorgulamalar yapıldı ve ara sorgulamalar teknik gezilerle desteklendi.

İhalelerde belli teknik standartların sağlanması, ihale iptalleri dolayısıyla zaman ve kaynak israfının önlenmesi, bu amaçla yaklaşık 120 cins teknik şartname yapılarak ki daha sonra bu bilgi işlem verilerek bir teknik şartname bankası kuruldu.

Demin eğitimden bahsettiniz. Bölge atölyeleri yine 23-24 Kasım 1995 yılında alınan Bölge Atölyeleri gene toplantısında karar gereği, Sayın Bakana da o zamanın arz edilerek bu teknik elemanların tüm ülke çapında teknik şartnamelerde kabul ve muayenelerde hastanelerin görev almaları için birinci ita amiri tarafından yetkilendirilmesi talimatlandırıldı.

Bir de bu biyomedikal teknisyen, tekniker, mühendis eğitimi, kadro istihdam konularına da bir parça değinmek istiyorum. Şimdi elimde bir dergi var. 1999, yılın dergisi. O zaman dergide bir arkadaşımız 'Biz ne olacağız' diyor. Dergi burada yanımda, arşivde saklıyordum.

O zamanlar biz şunu yaptık: YÖK'e yazı yazdık. Sağ olsun Ziya Hocam bizi destekleyici bilgiler verdi. 1999 yılında yaptığımız ankette yaklaşık yılda 404 civarında bir tekniker mezunu söz konusuydu. YÖK'ten aldığımız bilgilerle baktık ki, hakikaten teknikerler mezun olmaya başlamış. Bunu, 'Biz ne yapabiliriz' diye bunu kendimize görev addettik.

Bunun için 2001 yılında ara sıra değişen Sağlık Bakanlığı Hastane kabul standartları vardır. Dedik ki, '50 yatak kapasiteli hastaneye bir teknisyen, bir tekniker' olsun. 200 yataklı hastaneden itibaren, biz 100 demiştik ama tabii ki her dediğimiz olmuyor. 1982 den itibaren 1 Biyomedikal Mühendis kadrosu standardına yer alması. Bahsettiğim işte 2002 yılı 24274 Sayılı Resim Gazete yayınlandı. (Artık hastaneler, arzu ederlerse bugün biyomedikal tekniker, teknisyen ve mühendis olarak -kadro cetvelleri yanımda, arzu edene gösteririm)- bu oluşturuldu. Şu anda yasal olarak artık elektrik, elektronik mühendisi ve teknisyene benzetme gibi değil. Bizzat biyomedikal olarak yer alıyor.

Yine 2002 yılında bizim içinde bulunduğumuz Özel Hastane Yönetmeliği'nde

yapmış olduğumuz değişikliklerle kadro cetvellerinde 100 yatak üzeri özel hastanelere elektrik, elektronik veya Biyomedikal Mühendis bulundurma zorunluluğu getirdik. Çünkü, bunların hepsi bir bürokrasi içinde, maalesef belki diyeceksiniz ki, '17 yılı konuşuyorsunuz' ama, 20 yılı da konuşsak maalesef bürokrasi olarak zaman alıyor.

Ama Sağlık Bakanlığı burada yetim gibi. Hocam haklısınız, ama inanın haki-katen burada çok değerli hocalarımız var biz de dertliyiz. O yüzden bu gençliğe bir cümle söylemek lâzım.

Avrupa Birliği Hocam da bahsetti, uygun olarak üç tane tıbbi cihaz yönetmeliği çıktı. 'Tıbbi Cihazlar Yönetmeliği', 'Aktif Tıbbi Cihazlar Yönetmeliği' ve 'İmitro dediğimiz Tıbbi Cihaz Yönetmeliği', üç yönetmenlik de yayınlandı. CE işareti zorunlu hale geldi. 2004 yılından itibaren de bu zorunluluk Türkiye'de var. Geçerliliği vardır yoktur tartışmanız yerine bu zorluk artık var. Yine sizin işinize yarayacak diğer yasal düzenlemeler. Demin Ziya Hocam bundan bahsetti ama, sanırım işte bahsettiğim bu mevzuat mezarlığından dolayı gözden kaçıyor.

Bakın, hastane klinik mühendislik hizmetlerinin belirli esasa oturtulması için gerekli düzenleme biz de Yüksek İhtisası yahut da GATA'yı örnek alarak bunu destekliyorduk. Hastane İşletmeler Yönetmeliği 106 maddesine bir fıkra eklenerek çok açıkça ne diyor bu yönetmelikte? Sağlık kurumları envanterinde görülen tıbbi cihaz, araç gereç ve ekipmanların periyodik bakımlarını amaca uygun olarak kullanılıp kullanılmadıklarını, garanti sürelerinin takibini, envanterin güncelleştirilmesi, tıbbi cihazların ulusal ve uluslararası düzeyde belirlenmiş referans değerlere uygun olarak çalışıp çalışmadığını takibini. Gerekirse kalibrasyonlarının yapılmasını ve sonucun takip hizmetlerini yürütmek üzere bünyesinde Biyomedikal Hizmetler ve Kalibrasyon Birimi kurar, sağlık kurumları bu hizmetleri kendi kurduğu birim aracılığıyla yürütebileceği gibi, dışarıdan hizmet alımı yoluyla da gördürebilir şeklinde düzenleme getirmiş. Bu da 5 Mayıs 2005 tarih 25866 Sayılı Resmi Gazete yer almıştır.

Bu çok önemlidir. İster değerli arkadaşlarım, özel sektör olun, hastanelere anahtar teslimi teknik hizmet verin biyomedikal olarak ister hastane talep ederse kadroya geçin, orada kurun.Yani, yasal olarak bu yol açıktır.

Ayrıca, ama bakın şu cümleyi söyleyeyim. Bugüne kadar Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nde hizmet yapan Biyomedikal Mühendislikleri Daire Başkanlığı, bakın Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu geliyor, kurumu, bu kanun taslağı Mecliste.

Burada Tıbbi Cihazlar Daire Başkanlığı kuruluyor. Ancak, ne yazık ki, burada bir yönetim kurulu var. Bu yönetim kurulunda üniversite temsilcisi yok, eleştirdik yok, sivil toplum örgütü yok. Buradan herkese bunu duyuruyorum. Çevreniz vardır, öbür Meclise kalabilir belki ama, burada hepinizden destek istiyoruz.

Yarın burada insanlara çatır çatır ceza verilecek, çatır çatır işlem yapılacak. Ama, burada herkesten, tüm hocalarımızdan bu konuda destek istiyorum. Şu anda bu Mecliste ve bu çıkacak ve burada da bir sürü arkadaşımız belki istihdam ve iş sahibi olacak.

Bakın ama biz ne yaptık biliyor musunuz? Burada iki tane jüri üyemiz var. Dedi ki, projeyi üretin, hep üniversiteden hem pankartlar geldi, yazılar geldi. Belki şu olabilirdi. Bire bir Yekta Hocamla, diğer hocalarla kulis çalışması yapabiliydik, daha iyi kendimizi anlatabilirdik. Netice 4 yaşında bir sendikayız, ikinci genel kurulumuzu daha beş gün önce yaptık.

Dolayısıyla, buradan şunu söylüyoruz. Bu birinci projemizde öyle veya böyle 34 tane üniversitemizden proje geldi. Bu 34 projeye biz sendika olarak hiç çalışmadık. Değerli hocalarımızı jüri üyesi yaptık, değerli hocalarımız taraf-sızca değerlendirdiler ve 4 projeyi biri birinci, biri ikinci, ikisi üçüncü olmak üzere ödüllendirildi.

TÜYAP'ın sponsorluğunda, ama bu 34 projede biz Eskobank 2007'de İstanbul'da sergiledik. Tüm katılımcı arkadaşlarımız orada projeleri veya asılan projeleri görmüştür. Neden? Üretici veya ithalatçılar orada o projeleri görsünler dedik. Yeni ithalatçı arkadaşlarımız da belki üretimden döner diye onlar da görsünler dedik. Şimdi bir şey daha diyoruz, diyoruz ki, bu birincisiydi, bakın bu da bunun birincisi. Gelin ikinci projemizde 134, 234 proje olsun, sizleri bekliyoruz.

BAŞKAN:

İkinci konuşmacımız Ufuk Eren. Ufuk bizim eski öğrencimiz, Boğaziçi Üniversitesi mezunu. Lisanslı Elektrik Mühendisliği İstanbul Teknik Üniversitesi, mastır Boğaziçi Üniversitesi 1992. Daha sonra İstanbul Üniversitesinde sağlık yöneticiliği programında mastır, bir mastırı daha var Ufuk'un.

Ufuk 2002 yılından bu yana Siemens Medical Solution Kısmının di-

rektörlüğünü yapıyor, yani medikal sistemin başında. Ufuk, aynı zamanda, TIPGÖRDER'in Başkanı, SADER üyesi, Sağlık Gönülleri Derneği Başkan Yardımcısı.

T. UFUK EREN

SIEMENS

Üreticiler, İthalat ve İhracatçıların İhtiyaçları ve Beklentileri

Sayın Hocam Yekta Bey, değerli hocalarım, değerli öğrenciler ve arkadaşlarımız; İTÜ Elektronik Haberleşme. Çünkü, İTÜ'de elektrik çok farklı olduğu için biz hep elektroniğinizi derdik. O yüzden İTÜ Elektronik Haberleşme. Bir de orada bence Biyomedikal Mühendisi için çok önemli bir şey.

Ben hastaneden başladım çok önemli bir konu benim açımdan. Çünkü, mutfaktan başlamadığın sürece şirkette çok başarılı olamıyorsunuz. İlk International Hospital İstanbul'da iki yıl Biyomedikal Mühendisliği yaptım, Tıp ve Ekipmanlar Müdürüydüm. Daha sonra da İsviçre'de Kanton Hastanesi'nde Klinik Mühendisliği yaptım.

Dolayısıyla, ben belki bugün bu pozisyondaysam en önemli faktörlerden biri tabii ki Boğaziçi Biyomedikal diyelim. Ama, diğer önemli faktör de işin mutfağında bizzat çok önemli. Yani, çok büyük bir katma değer sağladı.

Benim konum aslında 'Üreticiler, ithalat ve ihracatçıların ihtiyaçları ve beklentileri.' Çok bunun detayına girmeyeceğim, bununla ilgili bir-iki slaytım var ama, daha çok önce şu TIPGÖRDER. Bugün iki şapkam var burada. Bir Siemens Tıp Çözümleri Direktörü onu bir kenara bırakacağım ama, TIPGÖRDER Başkanı olarak bu konuşmayı yapıyorum.

TIPGÖRDER nedir? böyle bir dernek var. Hami Bey de bu derneğimizin yönetim kuruluna danışmanlık yapıyor. Bir slayt da ondan bahsedeceğim. Sonra dünyadaki sağlık teknolojileri konusundaki yönelimlerden biraz bahsettikten sonra Türkiye nerelerde onu biraz, bir iki istatistik bilgiyle göstermeye çalışacağım. Daha sonra işte bugünün konusuyla ilgili bir-iki slaytım var. Sonra da güzel bir örnekle de bitirmeye çalışacağım.

Şimdi efendim TIPGÖRDER ekrandaki yansıda da gördüğünüz gibi 1999 yılında Siemens, Philips, Toshiba, Hithachi, Şimatru, Elektra tarafından kurulmuş. Bunlar, bir araya katıldığı Türkiye'de teşhis denildiği zaman, teşhis pazarının yüzde 80'ini oluşturan firmalar tarafından kurulmuş bir dernek,

TIPGÖRDER.org.tr web sayfasının adresi. Dernek, hizmet sunumunda dünya standartlarındaki ileri teknoloji cihazların Türkiye'ye getirilmesi, bunların doğru kullanılmasının, gelişiminin sağlanması. Özellikle tıbbi tanı, tıbbi görüntüleme hizmetlerini, (daha çok invitro değil, invivo buradaki konu.) Tıbbi görüntüleme hizmetlerinin kalitesini, verimliliğini ve etkinliğini artırmak ayrıca, bu hizmetin halka ulaşmasını, standart ve devamlılığını sağlamak, sektörün sorunlarının çözülmesinde katkıda bulunmak ve bu sahada çalışan diğer sivil toplum örgütleri, kamu, özel sektör kurum ve kuruluşlarıyla iş birliği yapmak amacıyla kuruldu.

Dernek, Avrupa'da çok büyük bir kuruluş olan "KOSİR" e de başvuruda bulundu. Başvurumuz kabul edildi. KOSİR üyesi haline geldik.

Şimdi gelelim yönelimlere, Dünya, gelecek nasıl şekillenecek? Birtakım ana tetikleyiciler var. Bu tetikleyiciler neler? Nüfus artıyor, özellikle bazı bölgelerde ciddi nüfus artışı var. Bu kaçınılmaz. Bazı bölgelerde de, ekstrem olarak ortalama yaşam süresi uzuyor. Bu ciddi bir "Megatrend" dediğimiz bir demografik değişimin gerçekleşini ortaya çıkarıyor.

Diğer bir ana yönelim, tetikleyici de şehirlerdeki yaşayan nüfusun artması. Yani, bunun sonucu da ciddi bir kentleşme. Bu iki önemli megatrend, yani demografik girişim ve kentleşmenin sonucunda 5 tane öncelikli konu ortaya çıkıyor.

Bunlar artık hepsi de zaten Türkiye'nin bir gerçeği. Enerji, sağlık, su, mobilite ve güvenlik. Yani, 5 ana konudan biri de sağlık ve sağlığın içerisinde de Biyomedikal Mühendisliği oturmakta.

Şimdi, biraz da dünyada bu sektör, sağlık teknolojisi sektörü nedir, ne kadar büyüktür bir bilgi vermek açısından bakarsanız. Ben bunu hep ikiye ayırıyorum. Çünkü, bana sorarsanız önemli konulardan, buradaki yansıda da gördüğünüz gibi sağlıkta bilişim teknolojisi.

Şimdi, birisi 1998, 1999 rakamları, bunlar milyar eurodur. Dünyada satılan toplam tıbbi cihaz pazarı 15.5 milyar euro. Bundan bir-iki yıl önce de bu yaklaşık 19.2 yüzde 4 büyümeyle gelmiş. Yaklaşık yine aynı seviyede yüzde 4, 4.5 civarında büyüyor. Bu yaklaşık 20'lerin üzerine çıkmış bir rakam milyar euro. Ama, öbür tarafa bakarsanız ben Biyomedikal Mühendisliği yalnızca bahsettiğim şey, röntgen veya MR veya EKG cihazı olarak görmüyorum. Biyomedikal Mühendisi çok ciddi anlamda benim için de sağlıkta bilişim ve iletişim teknolojilerinden haberdar olmalı. Bu konuda yapılan yatırımlar yüzde 10

büyüyor ve bu geçtiğimiz yıl dünyadaki, sağlıktaki yapılan bilişim ve iletişim teknoloji yatırımları sağlıkta yapılan diğer tıbbi cihaz yatırımlarını geçti.

Bu da biraz bu yansıda dünya genelinde, bir sonraki yansıda Türkiye genelindeki pastayı göreceksiniz. Burada bu bahsettiğimiz medikal tıbbi cihazlar sağda gördüğünüz Medical Equipment yüzde 48’le gösterilen.

Dünyada harcanan toplam işte medikal pazardaki rakamların nasıl dağıldığını gösteren bir çark. Bunu şu amaçla gösteriyorum: Bu da Türkiye ile ilgili çark. Aslında biraz iki farklı gösterim olduğu için bunun özeti şu: Dünyada harcananla Türkiye’de harcanan arasındaki çok büyük fark yok.

Ana farklardan biri Türkiye’de hastanın yüzeysel olarak baktığınız zaman biraz daha fazla para harcıyoruz biz. Sarf malzemeye, sarf malzemeleri biraz daha fazla. Biz, özellikle gelişmiş Batı ülkelerine göre sağlıkta bilişim ve iletişim teknolojisinde çok daha az para harcıyoruz. Çünkü, daha oraya gelemedik. Yani, bir IT’nin sağlıktaki ne kadar önemli olduğunu maalesef hâlâ bilemiyoruz.

Şimdi, Türkiye’de hep şey derler ya, Türkiye’de çok MR, CT var, yani bu benim de işin içinde olduğum için durmadan sorarlar. Doğru değil, yani Türkiye’de çok fazla MR, CT sayısı yok.

Burada bu gösteriliyor. Türkiye, bunlar aşağı, yukarı 2006 sonu rakamlarıdır. Hani burada böyle ikinci eller, vesaire hesaplanmış rakamlardır. Burada baktığınız zaman Türkiye sayı olarak tabii ki çok olacak. Türkiye 73 milyon. Yani, MR konusunda Türkiye ile bir Yunanistan karşılaştırılmaz. Önemli olan, bizim 1 milyon kişiye kaç MR, CT ile hizmet götürebildiğimizdir. 1 milyon kişiye düşen yoğunluğa bakarsanız, Türkiye kötü bir yerde değil. Ama yani hep şey derler, ‘yok İngiltere’den daha fazla’. Yok hayır bizden çok daha fazla yoğunluğu yüksek burada gördüğünüz CT, burada gördüğünüz MR’lara sahip olan ülkeler var.

Kötü değiliz, kesin kötü değiliz. Özellikle son 1997’den sonra Türkiye’de yüksek teknoloji girişi, çeşitli sebeplerden dolayı 1995-1997’den sonra arttı.

Burada da gördüğünüz gibi MR’da da CT kadar olmasa da iyi noktalardayız. Ama, hiçbir şekilde de şunu diyemeyiz ki, Türkiye’de çok fazla MR, CT var. Bunu şu açıdan: Ha, Türkiye’nin MR, CT’nin dağılımını belki tartışabiliriz. Ama, orada da konuşulacak, söylenecek bir sürü konu var.

Şimdi iki slaytım var, hızlı hızlı geçeceğim. Dünyada tıp, burada eğitim alan

arkadaşlarım da, görüyorum özellikle arkalara doğru onlar daha çok konuşulmuş.

Bu tıbbi cihaz aleti malzeme alımı temel eğilim ve itici güçler nelerdir? Kısa kısa bunlardan bahsedeyim. Baştan beri söylüyorum ya, bilgi ve iletişim teknolojileri beklenen gelişme başlar. Bu artacak arkadaşlar. Özellikle Biyomedikal Mühendisliği eğitimi alanlar bu alana doğru kaymanızı ben tavsiye ediyorum, çünkü ihtiyaç çok yüksek.

Tıbbi genetik ve moleküler biyoloji alanında olası gelişmeler. Bu gene ciddi bir başka konu. Genetik, genomics, moleküler iyoloji, moleküler tıp, Nano teknoloji bunların hepsi geleceğin konuları.

Diğer önemli bir konu da tabii gene malzeme, Biyomedikal Mühendisliği’nin konularından biri. Malzeme biliminde gelişmeler, kompozit malzemeler.

Görüntü ve cihaz kompleksi ve hastaların farklı incelemelerini tek yerden yapabilecek dijital sistemlerin geliştirilmesi. İyonizan radyasyon kullanan görüntü ve cihazların sayılarının artık yavaş yavaş azaltılması. Bu oranın, radyasyon kullanan cihazların daha az radyasyon vermelerine doğru bir yönelim ve hatta hiç vermeyen diğer cihazların daha gelişmesi; MR, ultrason vesaire gibi.

Biliyorsunuz, bu özellikle “PACS” denen konu. Dijital görüntülerin karşılaştırılması ve patoloji saptama insan faktörü azalacak. Pardon bu o değil. Dijital görüntülerin karşılaştırılması ve patoloji saptamasında insan faktörünün azalması, ketler. Saklanması, bunların iletişimin sağlanması.

Evet, teknoloji kullanımı ciddi olarak artıyor. 1990’ların başındaki teknoloji özellikle Türkiye’de bakarsak, dünyada bakarsak şu anki durum çok daha farklı. O zamanki bir MR’ın fiyatıyla şu anki bir MR’ın veya CT’nin farkı, cihazın fiyatı da farklı. Tek hücre kullanımının yaygınlaşması cihaz maliyetlerini de aşağı doğru çekiyor.

Toplum sağlık konusunda ciddi anlamda bilinçleniyor. Yani, artık gazetede ciddi bir sağlık haberi, her dergide televizyonda ciddi bir sağlık haberi var ve özellikle Amerika’da istatistiklere bakarsanız sağlıkla ilgili web sayfaları en birinci sırada. Türkiye’de değil maalesef ama, Amerika’da birinci sırada sağlıkla ilgili web sayfaları hit alıyor.

Yine satılan kitaplar arasında en yüksek oranlarda olan sağlıkla ilgili. Dolayısıyla

siyla, insanlar bilinçleniyor. Bunun sonucunda da artık insanlar kendine sunulan sağlık hizmetinin kalitesini sorguluyor. Yani, sen bunun kalibrasyonunu yaptın mı veya bu marka, bu bunu ölçüyor mu, işte böyle bir şey çıkmış sizde var mı gibi sorular soruyor kurumlara.

Özellikle bu 11 Eylül'den sonra daha da böyle kendini gösteren biyolojik, kimyasal ve nükleer sağlığı tehditlerinin sürecektir olması nedeniyle bunlara yönelik tanılabilir, tedavi edici ve koruyucu teknolojinin gelişmesi,

Hasta bakımı, takibi, tedavisi ve rehabilitasyonun yaygın olarak hastane dışında evde yapılması diğer bir yönelim.

Son olarak da bu çevreye zararın azaltıcı yönde cihazların üretilmesi.

Bu yönelimlerden bahsediyoruz, özellikle bizim görüntüleme, yani invivo ağırlıklı olduğum için yönelim açısından, bilgi vermek açısından. Ağırlıklı gelişme görüyorsunuz, yani moleküler tıbbın burada ağırlıklı olduğu PET, PET-CT konusunda ciddi bir gelişme var. Yani ilk iki sırayı görürseniz IT dediğimiz özellikle görüntüleme, sağlıkta IT'nin burada önemini görüyorsunuz. Özellikle işte 2000'den sonra PET, PET-CT sistemlerini çıkmasından dolayı da yıldan yıla artışlarını görebiliyorsunuz.

Yönelimle ilgili yanılmıyorsam, bu son slaytım. Burada özetlersek moleküler görüntüleme ve IT geleceği yönlendirecek olan sağlıkta iki ana konulardan biri. Ama, tekrar ediyorum sağlık hizmetlerinde bilgi güdümlü, bilgiyle yönetilen sağlık bakımı önemli bir konu haline gelecek.

Şimdi, ben bugün bana konuşma için verilen konuyu bir sizlere bir özet olarak sunmaya çalıştım. Bunu yaparken de bizim dernek olarak gördüğümüz konuları entegre yönetim modelinin içine yedirmeye çalıştım.

Şimdi, bunları zamansız olarak da üçe böldük. Entegre yönetim sisteminde biliyorsunuz bir bilgi bazında değerlendirme, organizasyon, –aşağıda görüyorsunuz- sistem ve insan olarak var.

Şimdi, bilgi bazında bir-iki yıllık döneme bakarsanız, Hastanelerde hizmet yönetimi anlayışının gelişmesi özellikle biyomedikalde bilişim ve iletişim teknolojilerinin öneminin artması büyük önem taşıyor.

Bu bilgi daha uzun vadede bakıldığında satış pazarlamada çalışan mühendislerin pazarla ilgisi. Özellikle bizim sektörde maalesef ki. Biz buna dikkat et-

meye çalışıyoruz ama, bu ithalatçı, üretici firmaların bir misyonu da kalite ve eleman istihdam edip bunları iyi eğitmek ve pazara birtakım etiyen yerleşmesini sağlamaktır.

Biz yıllardır bunu yapmaya çalışıyoruz. Biz firma olarak da, Dernek içerisinde de bunu ciddi ciddi konuşuyoruz. Maalesef bugün hiçbir biyomedikal ilişkisi olmayan, bu konuda hiçbir bilgisi olmayan, Siyasal Bilimlerden mezun veya yalnızca istatistik okumuş, işletme okumuş arkadaşlara, 'git sen MR sat diyorlar' bunu yapan kişilerde o konuda bilgi sahibi olmadıkları için karşı tarafla ne konuşabiliyor, ne de bir şey anlata biliyor.

Dolayısıyla, bence eğer böyle bir şey yapılacaksa da bizlerin, yani biyomedikal mühendislerin bir satış pazarlama misyonunu da eğer bu alanda çalışacaksa alması gerekiyor.

Yabancı dil bilgisi kesinlikle bizim sektörde çok önemli. Özellikle İngilizce.

Ben başta da söyledim, yani benim en büyük varlığım hastanelerde çalışmış olmam. Bir veya birkaç hastanede farklı iş akışlarını görmüş olmam çok önemli. Ayrıca, AB Mevzuatına Uyum. Bilgi açısından entegre yönetim modeline ekleyebileceğimiz konular.

Organizasyon olarak kısa vadede akredite olmuş bir belgelendirme kuruluşuna, demin sanıyorum Yekta Bey de bu konudan bahsetti. Üniversite sanayi iş birliği imkânlarının artması lâzım. Burada körüz. Yani, burada üniversiteler de kör, sanayi de kör. Ben, buraya gelmeden başka bir yerde bir toplantıydım. Artık TÜBİTAK'ın olsun, Yedinci Çerçeve, bir sürü konuda ciddi para, fon bulma imkanları var. Bunları hem sanayi hem üniversite bir araya getirerek çok güzel örnekler yapılabilir. Birazdan bu konuya da geleceğim.

Üniversitelerde biyomedikal bölümlerin açılması. Birazdan neden açılması gerektiğini de sizlere göstereceğim.

Üç-beş yıllık stratejik bir vadeye bakarsak AB dışı ülkeler için uygulanan CE bürokrasisi özellikle Avrupa Birliği'nde üretim yapan şirketlerin bu CE konusunda Derneğimiz üyesi olan Toshiba, Hitachi, Shimadzu gibi ciddi problemler yaşıyor. Bu bürokraside birtakım değişiklikler yapılması konusunda ciddi bir baskı var.

Maalesef Türkiye'de tıbbi cihaz ithalatı ile Türkiye'de araba ithalatı aynı kefeye konduğu için Türkiye'de biz herhangi bir bozulan MT CT cihazının bir elek-

tronik kartını getirirken veya herhangi parçasını getirirken araba yedek parçası geçiyormuş gibi aynı muameleye tabi tutuluyoruz ve burada çok kan kaybediyoruz. Aslında biz değil, hastaneler kaybediyor. Çünkü, bekleme süreleri, denetimler, geri göndermeler vs.

Yurt içinde üretim yapma standartları belirlenmesi gereken bir başka konu. Sistem bazında üçüncü parti hizmetler, Yüksek lisans ve doktora tezine yeni ürün geliştirme konusuna odaklanmaları.

Şimdi bu da belki öğretim görevlilerine düşen bir mesaj. Daha inovatif ve uygulanabilirliği yüksek olan konularda tez konuları verilmesi. Servis sağlayıcıların hizmet kalitesinde iyileştirmeler. Orta üç-beş yıllık stratejik vadeye bakarsak, tıbbi cihaz, görüntüleme merkezleri, kalite bakım kontrol standartları, hasta kullanıcı ve çevre sağlığı, entegre servis yönetimi.

İnsan açısından değerlendirecek, bir-iki yılda aplikasyon uzman ihtiyacı olduğu konusunda ciddi bir, yani tıbbi teknoloji kullanımını öğretici kişilere ihtiyacı olduğunu dernek bana söyledi. Bunu buraya ekledim. Hastanelerdeki biyomedikal mühendis ihtiyacı benim şahsi olarak üzerinde çok durduğum konu inovasyon. İnovatif biyomedikal mühendisleri eğitimi sağlanması.

Şimdi, burada iki slayta şunu göstereceğim. AB ülkelerinde biliyorsunuz tıbbi cihazda bakım onarım konusunda Avrupa Birliği standartları var. Burada yanında görüyorsunuz adam bunu mahsus koymuş. Her iki toplulukta, yani ABD ve ABD’de sağlık ve güvenlik mevzuuna uyulması gerekiyor. Bu çok ciddi bir konu. Uyulmadığı takdirde çok ciddi kanuni suç olarak değerlendiriyor.

Türkiye’de de 4.3.2005 tarihli sayılı yazı ile Biyomedikal Mühendisleri biyomedikal departmanı kurup, istihdam etmek zorunda olduğu belirtiliyor.

Türkiye’de şu an itibarıyla 1200 artı hastane var. Peki, bizim yeteri kadar bunlara Biyomedikal Mühendisi, Biyomedikal Teknisyeni sağlayacak eğitim kurumlarımız, öğrenci mezuniyetlerimiz var mı?

Geçen sene itibarıyla benim gördüğüm işte doktora, yüksek lisans, bütün biyomedikal topladığımızda yaklaşık olarak rakam 350-400-500 çıkıyor. E, hastane sayısı ortada. Bir de firmalar var, üretimi var vesaire. Dolayısıyla, buradaki açıklık bariz ortada. Bizim daha fazla biyomedikal mühendisi eğitimi veren kurumlara ihtiyacımız var.

Son slayt. Burada Boğaziçi Üniversitesi ile Siemens’in bir sanayi üniversite iş

birliği örneğidir. Yekta Beyin Hocam olması sebep değildir, ona sevgim saygım sonsuzdur veya benim Boğaziçi Üniversitesinden mezun olmam da değildir. Buradaki tek sebep gerçekten Boğaziçi Üniversitesi’nde inovatif ve pazarın kullanabilecek, pazarda değerlendirebileceğimiz birtakım fikirlerle ortaya çıkılıp bu fikirlerin bizim birleşmesi ve bizim de buna bilgimizle ve maddi imkânlarımızla, merkezimizle destek olmamızdır.

Tekrar ediyorum burada en büyük şey inovatif yaklaşımdır.

SORU:

ÜMİT KARAKAŞ

Başkent Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölüm Başkanı

Ben, Ümit Karakaş. Başkent Üniversitesi’nde Bilgisayar Mühendisliği Bölüm Başkanıyım. Sayın Eren, sağlık bilgi teknolojilerinin her yıl yüzde 10 dolayında pazar payını artırdığını söylemişsiniz.

Bu konudaki çözümü Türkiye ve Kıbrıs’taki 64 dolayındaki Bilgisayar ve Yazılım Mühendisliği Bölümünden mi bekliyorsunuz?

Yoksa bu bölümlerden 5-6 ders alarak kendini güçlendirmiş biyomedikal mühendislerden mi bekliyorsunuz? Ya da Türkiye’de iki bölüm var, şu andaki programlarını yeterli buluyor musunuz?

T. UFUK EREN

SIEMENS

Ben şu an Siemens şapkasını giyiyorum ve Siemens dünyada bilişim ve enformasyon, sağlıklı bilişim enformasyon teknoloji konusunda dünyanın en büyük firması.

Ben şimdi burada işveren gözüyle bakarsam benim burada hibrit bir çözüme ihtiyacı var. Ben birinci olarak hastane içerisindeki iş akışlarını bilen, hastane içi ve hastaneler arası iş akışlarını bilen, teknolojiden anlayan, çok az da klinik, ama doktorluk seviyesinde değil. Yani, çok az klinik bilgisi olan bir hibrit çözüme ihtiyacım var.

Bu kim olabilir? İyi bir, sizin bahsettiğiniz bilgisayar, yazılım, enformasyon teknoloji, Management Information sistem, ek, daha sonradan bu dersleri almış, mastırını vesairesine yapmış bir Biyomedikal Mühendisi de olabilir veya tam

tersi bir Bilgisayar Mühendisi, gitmiş daha sonra biyomedikal veya klinik mühendisliği eğitimini almış bir karışım da olabilir.

Bire bir bunun eğitimini veren bir kurum Türkiye’de bildiğim kadarıyla yok. Ama, kendini çeşitli, farklı yerlerden modüllerle birleştirerek optimal bir çözü çıkabilir.

SORU:

HAYDAR ÇELİK

EMO Ankara Şubesi

Bilinçle ilgili birkaç şey söylediniz ona çok kısa bir yorum yapacağım. Burada herkes bilir Intel’in son teknoloji çipini, işte almaya kalkarsanız kendi yine yapacağınız işlerle, kullanabileceğiniz bilgisayardan iki-üç katı daha fazla para verirsiniz.

Şöyle bir teknoloji çıkmış ben bununla muayene olmak istiyorum ya da bununla görüntülenmek istiyorum demesi bir bilinç değil, bence bilinçsizliktir. Çünkü, onun bir götürüsü vardır, ülkemizde cari açık devamlı büyüyor. Bu her harcama bize eksiye mâl oluyor.

Sormak istediğim soru şu: Cironuzun ne kadarını araştırma ve geliştirmeye harcıyorsunuz. Yani, Türkiye sizin için hem Siemens hem de Derneğiniz için yoksa bir pazar mı sadece, yoksa diğer işlevleri de var mı?

T. UFUK EREN

SIEMENS

Bizim şirkete de yeni başlayan arkadaşlardan , oryantasyon eğitiminde de hep böyle sorular gelir. Siemens Türkiye’de üretim yapıyor. Biyomedikal alanda yapıyor mu? Biyomedikal alanda yaptığı yazılım geliştirme, kısmi bir yazılım geliştirme, ama hardware konusunda üretim yapmıyor.

Bir de üretim yapabilmeniz için, jeografik bir alanda Çin gibi ciddi, gelişen bir pazar ve bunun yanında Hindistan’ı ve o coğrafyayı besleyecek büyüklükte lokasyon olarak; olması lâzım. Çok ucuz bir iş gücünü, yani iyi seviyede bir iş gücünü çok ucuza alabiliyor olmanız lâzım.

Çok ciddi bir know-how. İşte bu California’daki silicon valley gibi çok ciddi bir know-how. Birtakım böyle vadilerin olduğu bir know-how vadiniz olması

lâzım. Biz bu üçünü de optimal seviyede bir araya getirmiyoruz. Türkiye çok büyük bir pazar değil, Türkiye dünya pazarının yüzde 1’i. Türkiye’de çok ciddi bir silicon valley de yok, Türkiye’de çok ucuz iş gücü de yok.

Benim en büyük amacım, Türkiye’de yapılacak birtakım iş alanları var. Türkiye’nin en büyük aseti biz ucuz iş gücü üreten. Bugün meselâ Romanya’da bile yazılımcı, Romanya’da benden daha ucuz, Bulgaristan benden daha ucuz, Çin’de benden daha ucuz, ama ben onlardan daha yukarıdayım. Almanya’ya göre, İtalya’ya göre daha ucuzum.

Benim bir farkım şu: Benim yazılımcım, benim mühendisim daha etkin çalışabiliyor. Daha etkin çalışabildiği için de ben daha inovatif iş alanlarından ürün çıkarabiliyorum. Bizim bu konuda zaten bir şeyimiz var, şu an yürüyen çalışan, ama biz bunu yürütmek istiyoruz. Bu konuda ciddi çabalarımız var. Bizim dışımızda da zaten yabancı firmaların hiçbirinin sağlık sektöründe maa- lesef ki bir çabası yok.

BAŞKAN:

Sıradaki konuşmacımız Profesör Doktor Murat Eyüboğlu. Murat ODTÜ mezunu, Elektrik Elektronik Bölümü. 1983 lisans, 1985 yüksek lisans, doktora University of Sheffield İngiltere 1989. 1989-1993 arası Duke Üniversitesinde araştırmacı profesör olarak çalışıyor. 1998’den bu yana da ODTÜ Elektrik Elektronik Mühendisliğinde öğretim üyesi olarak görev yapıyor.

Prof. Dr. MURAT EYÜBOĞLU

ODTÜ MÜHENDİSLİK FAK. ELEKTRİK ve ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

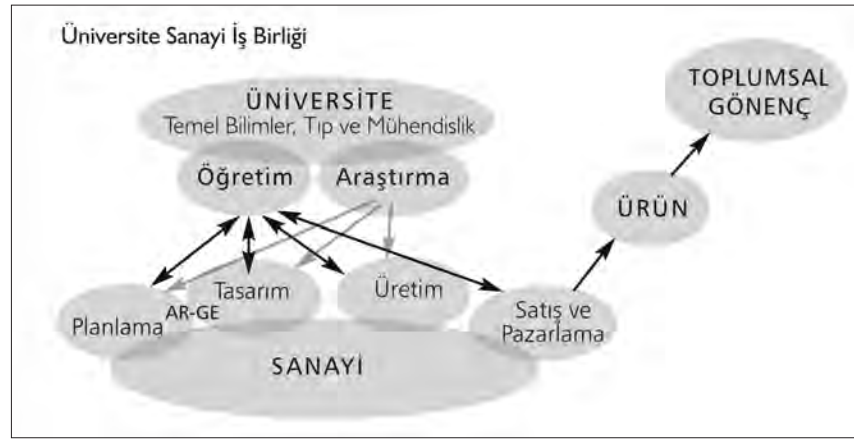
Biyomedikal Mühendisliğinde Üniversite Sanayi İş Birliği

Teşekkür ederim sayın başkan, değerli konuklar. Benden ülkemizde biyomedikal mühendisliği alanında üniversite sanayi iş birliği üzerine bir konuşma yapmam istediğinde, ilk düşüncem, Türkiye’de aslında çok da gerçekleşmeyen bir olgu üzerine yapacağım bu sunumun süresinin ya çok uzun, ya da çok kısa olabileceğiydi. Kısa olanı seçmeye çalıştım.

Dilerseniz, öncelikle tanımla başlayalım. Üniversite sanayi iş birliği için yapılmamış çeşitli tanımlar bulunuyor. Bu tanımlardan yola çıkarak, kendimce şöyle bir tanım derledim: “Üniversite sanayi işbirliği, üniversitelerle sanayinin im-

kânlarını birleştirerek her iki paydaşa bilimsel, teknolojik ve ekonomik yarar sağlarken, toplumun gönencini yükseltmek amacıyla yaptıkları sistemli çalışmalar bütünüdür.

Burada iki paydaşımız var. Biri üniversite. Biyomedikal Mühendisliği açısından bakıldığında, şemamda üniversite tarafında temel bilimler, tıp ve mühendislik alanlarının içerildiğini gösterdim.



Üniversitenin başlıca işlevleri, öğretim, araştırma ve bir de topluma hizmettir. Üniversite sanayi işbirliğinde, topluma hizmet bölütü, işbirliğinin çıktısının toplumsal gönence yansımaları olarak gösteriliyor. Sanayinin olması için ortada bir ürün ve üretim olması gerekiyor. Üretim olduğu zaman da, tasarım olursa iyi olur. Tasarımın olabilmesi içinse bu birime çıktı veren bir AR-GE birimi ve ne konuda araştırma yapılacağını, tasarımların ne olacağını planlayan bir planlama birimi olması gerekiyor.

Üniversite ve sanayi arasındaki işbirliğinin ilk aşaması işte bu noktada başlıyor. Sanayinin bütün bu birimlerde çalışacak yetkin elemanlara ihtiyacı vardır. Bu elemanları ona sağlayacak paydaş ise üniversitedir. Burada dikkat ederseniz okları çift yönlü kullandım. Üniversitenin de istenilen düzeydeki eğitimi verebilmesi için sanayiden bir geri bildirim alması gerekmektedir. Daha sonra bu geri bildirimin nasıl olması gerektiğine değineceğim.

Üniversitenin diğer işlevi ise araştırma yapmak, bilgi ve teknoloji üretmektir. Ürettiği bu değerleri de sanayiye aktarması gerekir. Bu aktarım ürün geliştirilmesinin planlama, tasarım aşamalarında ve üretim süreçlerinin geliştirilmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Bu işbirliğinin sonucunda ortaya bir ürün çıkıyor ve bu ürün de toplumsal gönenci yükseltmek için kullanılıyor. Burada başarılı

bir işbirliğinin yürüyebilmesi için her iki paydaşın da beklentilerinin karşılaştığı bir işbirliği olması gerekir. Bunun için paydaşların beklentileri nelerdir diye düşündüğümüz zaman, üniversitenin beklentileri:

◆ Kaliteli öğretim yapmaktır. Kaliteli öğretim yapmak derken, mezunlarının iş kurabilirliğinin veya iş bulabilirliğinin yüksek olmasını sağlayabilmektir. Üniversitenin işte bu noktada saniyeden geri bildirim alması gerekiyor. Eğitim programlarımızın çıktılarının ne derece yetkin olduğu ve sanayinin beklentilerini yeterince karşılayıp karşılamadığımız konusunda sanayinin geri bildirimini alınarak, eğitim programlarının güncelleştirilmesi gerekmektedir.

◆ Öğretim elemanlarının bilgi ve becerilerinin geliştirilmesidir. Bu nasıl yapılabilir? Üniversite içinde olabildiği gibi bir kısmı da endüstride yapılabilir. Dolayısıyla, işte ülkemizde yedinci yıl izni, yurt dışında "Sabbatical" diye bilinen süreyi öğretim üyelerinin endüstri kurumlarında geçirilebilmelerinin sağlanması ve bu mekanizmaların işler hale getirilmesi önemlidir. Ülkemizdeki devlet üniversitelerinde, öğretim üyelerinin yedinci yıl izinlerini sanayide kullanmaları konusunda bazı kısıtlar vardır. Benzer bir şekilde sanayi kuruluşlarının ArGe birimlerindeki araştırmacılar bir süre üniversite laboratuvarlarında görev alabilir, araştırma çalışmalarına katılabilir, sanayideki deneyimlerini eğitime aktarabilirler.

◆ Üniversiteler araştırma yapıyorlar, araştırma sonuçlarını yayınlıyorlar, araştırma yapabilmek için maddi desteğe ihtiyaçları, bu konuda kaynak beklentileri vardır. Kaynak sağlayıcılar arasında sanayiciler de yer alabilirler. Tabii ki onların da yararlanacağı proje çıktılarına erişmek amacıyla olacaktır bu destekler.

◆ Üniversiteler bu çalışmaları sonucunda özgün teknolojiler ve bilgi üretmektedirler. Üniversiteler ürettikleri bilgi ve teknolojinin ticarileşmesinin sağlanmasını istemektedir. Üniversite bunu kendisi yapamayacağı için bu konuda sanayile işbirliğine gereksinimi vardır.

Sanayi tarafına bakarsak, sanayi öncelikle, uluslararası rekabet gücünü artırmak istemektedir. Bunun için,

◆ Ürün kalitesini iyileştirmesi gerekir.

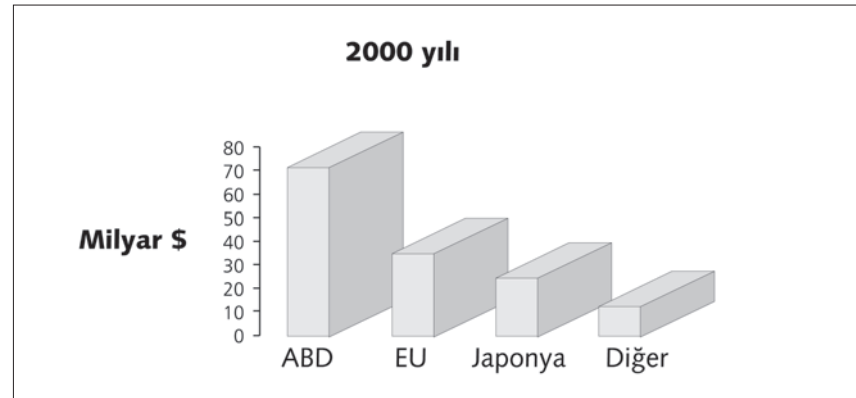
◆ Yeni ürüne yönelik bilimsel ve teknolojik gereksinimlerini karşılamak istemektedir.

◆Yeni üretim süreçleri geliştirebilmek ve iyi yetişmiş kadrolara sahip olmak istemektedir. Sanayinin bu beklentilerin tümü, aslında üniversitenin beklentileriyle bire bir örtüşmektedir.

Bu noktada çeşitli işbirliği modelleri tartışılabilir, birtakım mekanizmalar düşünülebilir. Ancak, dilerseniz burada bazı nicel değerler üzerinden yorum yapmak istiyorum.

Son 60 yılda, dünyada biyomedikal teknolojisinde ne oldu? Biyomedikal mühendisliği ikinci dünya savaşından sonra hızla gelişmiştir. Kalp pili, ilk eklem protezleri yapılmıştır, ultrason teknolojisi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans, suni kalp, anjiyoplasti balonu, implante edilebilir defibrilatörler, koroner stentler geliştirilmiştir.

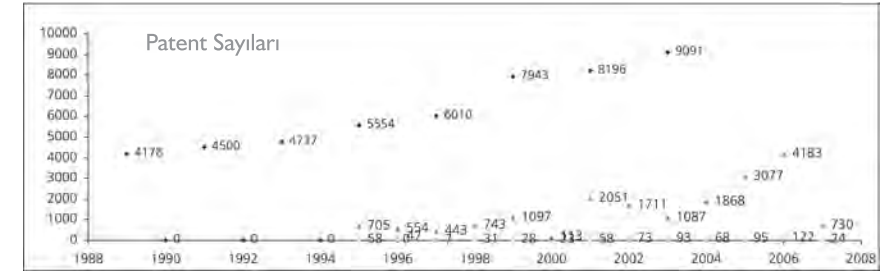
Eğer 2000 yılı sayıları ile uluslararası tıbbi cihaz pazarına bakarsak, tıbbi cihaz üretimi ve ihracatında en büyük pay Amerika Birleşik Devletleri'ne ait olduğunu görmekteyiz. 2000 yılında Amerika'nın üretimi 77 milyar dolar ve bu üretimin 20 milyar doları ihracat, geri kalanı iç pazarına yönelik.



Avrupa bir kıta olarak payı çok daha az, Japonya veya diğerleri toplamı giderek azalıyor. Şimdi neden Amerika Birleşik Devletlerinin bu kadar büyük bir Pazar payı olabiliyor, onu biraz irdeleyelim.

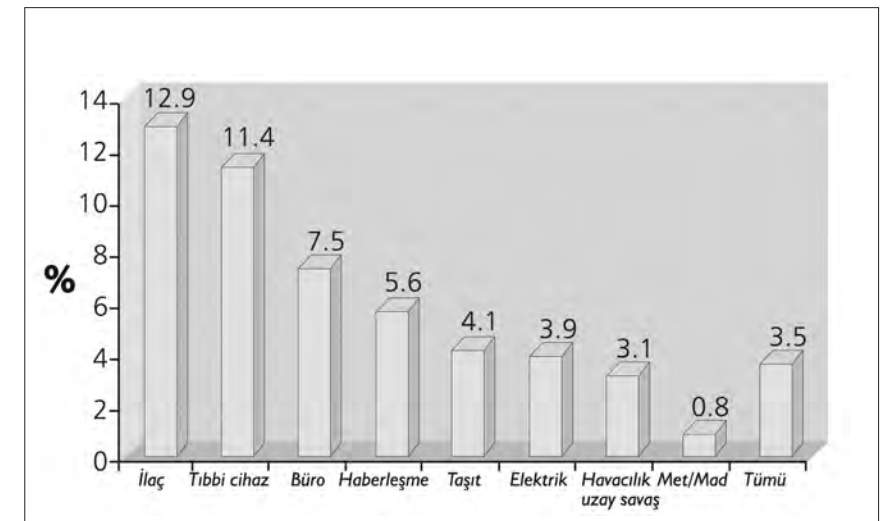
Bu yansıda ise patent sayıları var. İşte burada yukarıda mavi renkte (eşkenar dörtgen şeklinde) gösterilen Amerika Birleşik Devletlerinden, yani Amerikan Patent ofisinden alınan, büyük bir çoğunluğu Amerikan kaynaklı tıbbi cihaz patentlerinin yıllara göre sayısı. Yeşil renkle (üçgen şeklinde) gösterilenler Avrupa patentlerinin sayısı. Fakat, dikkatinizi çekmek isterim, bunlar tüm patentlerin sayısı, tıbbi cihaz patentlerinin sayısı değil. Amerika'yla ilgili en son

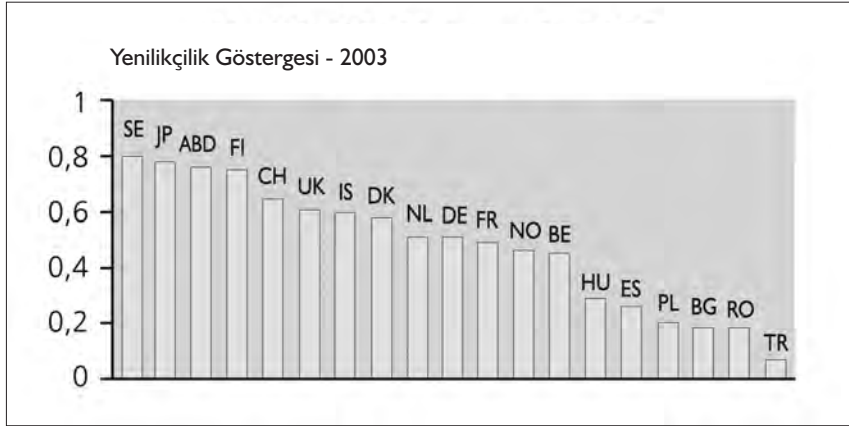
veri 2003 yılına ait. Gördüğünüz gibi Avrupa ile arada bir 9 kat fark var. Türkiye patentlerinin sayısı ise kırmızı renkli karelerle gösterilen niceliklerde. Yıllar bazında, bizde de bir artış var. Aslında bu skalada küçük görünüyorduk ama, örneğin 2006 senesinde toplam 122 tane patent almışız. 2007'de de bugüne kadar 24 patentimiz alınmış.



Patent sayılarının verildiği bu grafikten Amerika'nın çok daha fazla yeni fikir ürettiği görülmektedir.

Diğer taraftan AR-GE harcamalarına bakalım, bu yansıda 2002 yılına ait değerler verilmiş. Sanayinin farklı alanlarında cironun yüzdesi olarak Ar-Ge'ye harcanan payları görmekteyiz. Bu sayılara bakıldığında ilaç sektörü ve tıbbi cihaz sektöründe Ar-Ge'ye harcanan payın tüm sektörler arasında en yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Örneğin Ar-Ge'ye ayrılan pay havacılık uzay ve savunma sektöründe %3.1, haberleşme sektöründe %5.6 iken, tıbbi cihaz sektöründe %11.4' tür.





Bu yansıda ise Avrupa Birliği tarafından ülkelerin yenilik üretme düzeyini nicelleme amacıyla belirlenmiş olan yenilikçilik göstergesi çeşitli ülkeler için verilmektedir. Yenilikçilik göstergelerine göre ülkelerin yerleri görülmüyor. Amerika Birleşik Devletleri yine önde gelen ülkeler arasında yer almaktadır. Diğerlerinin arasında İsveç, Japonya ve Finlandiya var. Finlandiya'nın burada tek bir sektörde haberleşme alanındaki yenilikçi girişimleri sayesinde yer aldığını hepimiz biliyoruz.

Tamamen yenilikçi bir fikir, girişim, bir ülkeyi liderlerin arasına taşıyabiliyor.

Peki biz neredeyiz? Ülkemizde biyomedikal teknolojisi alanında ürünlerin çoğunluğu ülke dışından sağlanmakta, bununla yetinilmekte, üretim ileri teknoloji gerektirmeyen ürünlerle sınırlı kalmaktadır. Yerli üretimimizin gerçekte yalnız %20'si aslında yerli sayılabilecek niteliktedir. Bu kapsamda eğer millî üretimden söz etmek gerekirse yurtiçinde ürettiğimiz ürünler aslında millî değildir. Ülkemizde üretiyoruz ancak, bunun sadece %20'si yerli, ürünler büyük çoğunlukla ithal edilen parçalardan üretiliyor. Biyomedikal sanayimiz yeterince gelişemedi. Dolayısıyla da yeterli araştırma potansiyeline ulaşamadı. Birkaç örnek dışında araştırma geliştirme birimi olan, sektörde üretim yapan firma yok. Kendi teknolojilerimizi üretmedik ve yeterince özgün üretim yapamadık.

Eğer uluslararası düzeyde rekabet edeceksek ve bu resim içinde yer almak istiyorsak, başkalarının yaptığını taklit edersek bunu başarmamız mümkün olmayacaktır. Eğer başkalarının yaptığını alır, biraz değiştirir, ufak tefek yenilikler katarsak, şu ikinci grubun arkalarında yer alabiliriz. Ancak, yenilikçi fikirler bulur, bunları hayata geçirirsek o zaman liderler arasında yer alabiliriz.

Sanayicinin üretim yapabilmesi için kâr edebilmesi gerekir. Kâr edebilmek için ne üreteceksiniz? Aslında kârlı üretimin ne olacağını belirleyen şey ülkenin millî gelir düzeyidir. Ülkelerin millî gelirlerine bağlı olarak kârlı üretebileceği ürünler de değişmektedir. Bugün ülkemiz önde gelen beyaz eşya, televizyon üreticileri arasında yer alıyorsa bunun başlıca nedeni daha yüksek teknolojiye sahip ülkelerde bu ürünlerin üretilmesinin artık kârlı olmamasıdır. Çok yakın bir gelecekte millî gelirin artmasıyla birlikte, Türkiye'de de televizyon veya beyaz eşya üretmek kârlı olmaktan uzaklaşacaktır. Benzer şekilde ticari araç üretiyoruz, ihraç ediyoruz, ancak çok yakın bir gelecekte ticari araç üretmek bizim için kârlı olmayacaktır.

Dolayısıyla, bugün ürettiğini üreterek sanayici ileride kâr edemeyecektir. Sanayici de, bizler de hazırlıklı olmalıyız. Biyomedikal sektörü yenilikçi fikir ve teknolojilerin geliştirilerek ürüne dönüştürülme potansiyeline sahip alandır. Birlikte bu düşünce ile çaba göstermeliyiz.

Dilerseniz, bu noktada üniversite-sanayi işbirliğinde günümüzdeki eğilim nedir sorusuna yanıt arayarak, biraz daha iyimser kapatmak istiyorum.

Sanayimiz bir yandan araştırma birimleri kurmaya başladı ve üniversitelerle işbirliğini geliştirmenin yollarını arıyor. Üniversite-sanayi işbirliği için ortam sağlayan teknoparklar birer birer gelişiyor. Bu teknoparklarda yer alan biyomedikal firmalarının sayısı artmaktadır. Kurumsal motivasyon her iki tarafta da artmakta. Karşılıklı güven yavaş yavaş oluşmakta. Fikri mülkiyet haklarına yönelik teşvikler ve destekler şu anda çok kısıtlı, giderek artmaktadır. Bu tür programlar yenilikçi fikirlerin üretime geçmesini ivmelendirecektir.

Diğer taraftan bildiğiniz gibi AR-GE destekleri ve teşvikleri son yıllarda üniversite-sanayi işbirliğini destekler yönde gelişmektedir. TTGV, TİDEB, TÜBİTAK, Santez Projeleri, Avrupa Birliği Yedinci Çerçeve Programı gibi çeşitli kaynaklar var. Bütün bunları ümit verici bulduğumu söylemek istiyorum.

SORU:

Karşılıklı güven problemi nereden kaynaklanıyor sizce?

Prof. Dr. MURAT EYÜBOĞLU

ODTÜ MÜHENDİSLİK FAK. ELEKTRİK ve ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Üniversite ve sanayi paydaşlarının birlikte çalışmaya alışmaları, birbirlerinin

çalışma yöntemlerine alışmaları zaman alacaktır. Başlangıçta bazı talihsiz deneyimler olmuş olabilir, o nedenle bir çekingenlik oluşuyor. O nedenle bir çekingenlik oluşuyor.

BAŞKAN:

Son konuşmacımız Profesör Doktor Ahmet Hatipoğlu. Ahmet Hatipoğlu 1974 Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi mezunu. 1981 Hacettepe Üniversitesi Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi uzmanlığı, 1987 doçent, 1997 profesör. 8 yıldır Başkent Üniversitesinde görev yapmakta ve bugüne kadar 7 hastanenin yapımında görev almış.

Prof. Dr. AHMET HATİBOĞLU

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Medikal Danışmanlık

Sayın Başkan, değerli katılımcılar, sevgili öğrenciler; hepinize saygı ve sevgiyle selamlıyorum. Ben bu konuşmada acaba Biyomedikal Mühendisliği'nin ilgisini çeker mi diye, bir konu üzerinde durmak istiyorum.

Medikal proje danışmanlığını ifade ederken kısa tabiriyle sağlık kurumlarının yapımını ifade etmek istiyorum. Bunların içerisinde de en komplike olanı hastaneler. Bunun yapımı sırasında eğer deneyimli bir grup varsa kurum gayet doğru, kısa sürede, çok rantabl, ekonomik bir şekilde yapılabilir. Ama, eğer bir yatırımcı piyasada şu anda son derece moda olan sağlığa yatırım yapmak istiyorsa kendisine göre bir şeyler yapmak istiyor. Bir inşaat grubunu yanına çağırıyor, bir mimari grupla anlaşıyor, belki bir medikal destek büyük ihtimalle almadan bu işi yapmaya kalkıyor. Daha sonra içine girenler çeşitli yerleri yıkorlar, çeşitli aletleri değiştiriyorlar.

O halde, nedir medikal danışmanlık? Ben şöyle bir tanım buldum. Önce hastaların, bir sağlık kurumu içerisinde yaşayan, tedavi olacak hastaların ve sağlık çalışanlarının, tanı ve tedavi yöntemlerinin, hasta yakınlarının. Refakatçi olabilir, ziyaretçi olabilir. Tıbbi, teknik cihaz ve ekipmanın ile ilgili her türlü gereksinimin, ihtiyacı, özelliğin yapım sırasında deklare edilmesi, verilmesi, paylaşılması olayı olmalıdır diye düşünüyorum.

Dolayısıyla, bu konuda görev alacak kişiler sağlık yapıları içerisindeki her bir mekanın, her bir odanın fonksiyonunu bilmek durumunda. Bu sayede doğru

projelendirme, uygun ekipman seçimiyle en kısa sürede, en ekonomik şekilde yapılması mümkün.

Üç fazda incelenebilir. Yatırım öncesi dönem. Bu daha ziyade yatırımcının nasıl yapalım diye merak ettiği bir konu. Dolayısıyla, nerede hastane yaparsanız o bölgenin coğrafi özellikleri, nüfus yapısı, temin edeceğiniz personelin nereden temin edeceğiniz, orada var mı? Meselâ, Yozgat'ta 1000 yataklı bir hastane yaparsanız doktoru ve hemşireyi bulmanız zor olabilir. Dolayısıyla, arazi seçimi, kapasiteler, hangi branşların olması gerektiği. Yatırımın maliyetleri ve sonuç olarak da, hepsinin toplamı olan bir fizibilitenin ortaya konulması gerekiyor.

İkinci dönem yatırım dönemi. Yatırım döneminde daha ziyade bu binayı, inşaatı yapan teknik ekip; mimar, mühendis, ki içinde mekanikçi, elektrikçi, inşaatçı, her türlü, hatta bilgi işlemci daha sonra var. Önce mimari planlama. Burada oturup medikal danışman bir plan çizmesini kastetmiyorum. Fonksiyonel planlamaya, mimara katkıda bulunması lâzım. Eğer hastane çizmemiş bir mimarla çalışıyorsanız, 'Gidelim 5-10 tane hastane çizelim. Ben hayatımda hiç Ameliyathane görmedim ' diyor. Müthiş bir zaman kaybı.

Dolayısıyla, mimari planlamada fonksiyonel planlamayı göstermek lâzım. Daha sonra tıbbi mekanlara göre her bir odada, her bir mekanda olması gereken gerek tıbbi, gerek gayri tıbbi ekipmanların birer birer listelerini oluşturmak lâzım. Mekanların gereksinimlerini ise birazdan arz edeceğim.

Ekipman şartnameleri. Sıfırdan yapıyorsunuz yanınızda herhangi bir kişi yok. Dolayısıyla açılmış bir hastanede biraz evvel bahsettiğiniz klinik mühendisleri var, bunlardan destek alıyorsunuz, ama bir yatırımcıyla başbaşasınız, adamcağız da böyle bir ekibi kurmak istiyor. Yani, bir noktada klinik mühendislerini de bu bünyenin içerisine almak durumundasınız.

Ekipman şartnamelerinden sonra satın alma olayı başlı başına bir olay. Kişi bilmiyor nereden neyi alacağını. Yaklaşık genel hastanede 1000'e yakın değişik kalemde ekipman var. Bunları öğrenmeye kalksak, ki kim satar bir tomografiyi. Kolay, beş tane firma bulursunuz. Ama, bir tansiyon aletini nereden alayım dersiniz belki 50 tane firma çıkar karşınıza. Bu bilgiyi de paket halinde sunmak lâzım zaman kaybını önlemek için.

En son alınacak ekipmanların dağılım ve montaj, yerleşim planları. Bu şu demek: Ekipmanlar tırlarla, kamyonlarla geliyor, sahaya iniyor, bir kargaşa yaşıyor. Hangi odaya ne girecek. Bunun listesinin baştan yapılmış olması lâzım.

Çünkü, hastane açıldığında bu ayna zamanda ayniyat dediğimiz hadisenin de, demirbaş dağılımı dediğimiz hadiseye de büyük kolaylık sağlayacak.

Evet, planlama konusunda öncelikle oturma yatırım döneminde yatırımcıyla, mimarlarla, işte bir hastane olması genellikle muhtemel olan bölümler. Burada daha alamadığımız bir sürü bölüm daha var. Bütün bunlardan hangisinin olması gerektiği, hangilerinin olmaması gerektiği planlanmalı. Daha sonra mimarın istediği metraj çalışmaları var. Mimar diyor ki 'Efendim, bir departman dediniz, radyoterapi departmanı ama, bunun yaklaşık metre karesi nedir?' Evet, burada yer alacak her türlü ekipmanın işgal edeceği oda sayısı ve yaklaşık metre kareleri doğru verilen bu planın yapılması mümkün. Aksi takdirde ekipman kapıdan girmiyor, odaya sığmıyor, binanın statığı cihazı taşımaya yetmiyor. Bir MR herhalde 3-5 ton civarında, daha da yüksek.

Evet, Teker teker bütün her tarafın metraj listesini yapmak gerekiyor. Daha sonra her bir mekanın tek tek bulunması gereken ekipmanı, gerek tıbbi olarak, gerek gayri tıbbi olarak ve teknik olarak. Bilgisayar adedine, telefon cihazı adedine varıncaya kadar belirtmek gerekiyor. En sonunda bütün bu ekipmanların toplamını alıyorsunuz ve medikal olarak bir liste, norm medikal olarak bir liste hazırlıyorsunuz. 'Medikal liste global' medikal liste adı altında yaklaşık olarak da, tahmini fiyatları bildiğinize göre de işin bir tahmini keşif belirlenir yüzde 10, yüzde 20 yanlış payıyla ortaya koymamız mümkün.

Bunun yanı sıra 'teknik norm medikal ekipman listesi'. Şu odayı düşünün, hastanede böyle konferans odası olabilir, burada yer alan şu kürsüden, bu mikrofondan seslendirme sistemine kadar, oturduğumuz koltukların sayısına kadar hepsini belirtmemiz lâzım ve hepsinin de şartnamesinin yapılması lâzım.

İnşaat aşamasına geçildiğinde mühendis mekanikçi olsun, elektrikçi olsun soruyor. Efendim bu odadaki yer alacak tıbbi cihazların enerjisi nedir, soğutmaya ihtiyacı var mıdır, ısıtmaya ihtiyacı var mıdır, kapının kilidi nasıl olmalıdır, yer döşemesi nasıl olmalıdır? Ameliyathanelerin eskiden yer döşemesi fayans olarak yapılırdı. Bu şekilde olmaması gerekiyor.

Dolayısıyla, kapının şekline kadar belirtmemiz gerekiyor. Bir örnek arz etmek istiyorum. Türkiye'de hep yanlış yapılan bir şey vardır. Hasta odasının içindeki tuvaletler, özel hasta odalarında, bunlara kilit koyarlar. Hiç gerek yoktur kilit koymaya. Çünkü, refleks olarak tuvalete, banyoya girdiğimiz zaman içten kilitleriz. Başına bir hâl geldiği takdirde açamaz. İsteddiği kadar içerideki çağrı sistemini harekete geçirsün mümkün değildir açması. Orada ölüp kalabilir.

Dolayısıyla, burada örneğini gördüğümüz şekilde bütün teknik verilerin verilmesi lâzım. Tıbbi gazlar aynı şekilde. Hangi mahalde kaç tane tıbbi gaz, kaç outlet listelenmesi gerekiyor.

Zamanınızı almamak için şartnameleri geçiyorum. Cerrahi enstrüman şartnamesine bir örnek sunmak istiyorum. Şartnameleri genelde biz yaparken amatörce pens, clamp vesaire diye bir şeyler yazıyoruz. Bunun enternasyonal ismini ve bir örnek firmanın katalog numarasıyla beraber dünya literatüründeki ismini vermek lâzım. Aksi takdirde yanlış bir ekipman gidiyor. Bunu hangi firma alırsa alsın kendisinin eşleştirme çizelgeleri mevcut. Gayet güzel bir şekilde size teklifini hazırlayıp sunabiliyor. Bütün hastanenin cerrahi ekipmanlarının yapılması gerekiyor.

Danışmanlıkta satın alma olayında ihtiyaç duyabilirler. Böyle bir ihtiyaç varsa kimlerden teklif alınması gerektiği, gelen tekliflerin değerlendirilmesi, garanti süreleri, ekipmanların yedek parça fiyatlarına varıncaya kadar, ekipmanların teslim sürelerine varıncaya kadar dikkate almak gerekiyor. Bazen bakıyorsunuz çok iyi bir cihaz, çok ekonomik bir fiyat, ama firma diyor ki, 'Efendim ben 6 ayda bunu getirebilirim'. Eğer 2 ay sonra istiyorsanız alamazsınız makineyi.

En son olarak da gelen ekipmanların dağılımını mimari plan üzerinde mimarın vermiş olduğu oda numaralarına göre dağıtmak lâzım. Burada bir pansuman arabası, trolleydressing görüyoruz. Meselâ 12 tane alıyorsak bir hastaneye işte şu gördüğümüz yerlerdeki dağılım şeklini yapmamız lâzım ki, içeriye binanın girildiğinde bu malzeme kapanın elinde kalsın. Aksi takdirde bir odada üç tane fazla ekipman olur. Öbürü de ben aletimi alamadım diye yeniden cihaz ister.

Şimdi, burada dikkat ediyoruz ki, iş medikal ve mühendislik ağırlıklı. E, bunu kim yapacak, o kadar çok şeyi bilmek lâzım ki, bu sanki Rambo'yu tanımlıyor. Benim kanaatime göre biyomedikal buna çok uygun gibi geliyor. Hem içinde medikal var hem mühendislik var. Tabii ki bu bir kişinin yapacağı iş değildir. Bir grup insanın beraberce çalışması son derece faydalıdır. Ama, bu konuda da biyomedikalcilerin zannediyorum ülkemizde de, yurt dışına çok emin değilim. Yine doktor kökenli kişiler veya mühendis kişiler bu konuyla. Daha önceki projelerde almış olduğu deneyimlere göre yapıyorlar.

Benim önerim eğer kabul görürse, bunu buradaki hocalarımız değerlendirecektir. İlgi duyulursa, Türkiye'de böyle bir eğitim olduğunu sanmıyorum. Bir mastır programı içerisinde verilmeye başlanmasının yeni bir iş kolunun bilimsel doğmasında ciddi fayda ve katkıları olacaktır.

SORU:

ABDULLAH KIZALOĞLU
Öğrenci

Abdullah Kızaloğlu, Biyomedikal üçüncü sınıf. Hocam Sağlık Bakanlığının belirlediği bir hastane standardı var mı, bunu denetliyor mu? Bir de siz boş bir araziye, yani sıfırdan yapılan bir hastaneyi tanımladınız. Ama, ben özellikle İstanbul'da çok gördüm. Sonradan binalar hastaneye çevriliyor, onları kim denetliyor?

Prof. Dr. AHMET HATİBOĞLU

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Ülkemizde, hastaneler, Sağlık Bakanlığı'nın 1933 yılında çıkarmış olduğu Özel Hastaneler Yasası vardı ve buna göre yapılıyordu. Şimdi daha sonra çıkan bir yönetmenlikle artık hastaneler daha modern, günümüzün ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yapılıyor. Başka binaların hastaneye dönüştürülmesi de yine Bakanlığın izni ve onayına tabii. Eğer onay veriliyorsa tabii ki böyle bir dönüşüm sırasında da bu görevi yapacak demin tanımladığım danışmanlara da çok ciddi iş düşüyor. Yani, restorasyon, renovasyon, ekspansiyon ne dersek diyelim adına orada da görevler alabilirler.

BAŞKAN:

Kanımcı esas bizde boş olan bir meslek dalı da hastane mimarisi.

Prof. Dr. AHMET HATİBOĞLU

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Evet doğru efendim.

BAŞKAN:

Yani, Türkiye'de belki üç-beş taneyi geçmez. Bu konuda gerçekten deneyimli olan çok az insan var.

Prof. Dr. AHMET HATİBOĞLU

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Çok haklısınız. Yani, mimarlık fakültelerine de belki böyle ufak bir program koymakta fayda var.

PANEL

BIYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ, MEZUNLARIN DURUMU, EMO'NUN ROLÜ

OTURUM BAŞKANI

Prof. Dr. İmdat KARA

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

KONUKLAR

Prof. Dr. İnan GÜLER

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ

Prof. Dr. İnci ÇİLESİZ

İTÜ ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ FAKÜLTESİ

E. Orhan ÖRÜCÜ

ELEKTRİK MÜHENDİSİ, EMO

Ekin ÇOLAK

BIYOMEDİKAL MÜHENDİSİ, TOSHİBA

Dr. Kemal ŞERBETÇİ

T. C. SAĞLIK BAKANLIĞI

SUNUCU:

İmdat Kara... 1968'de Orta Doğu Teknik Üniversitesi Matematik Bölümünden lisans ve Ankara Yüksek Öğretmen Okulundan öğretmen diploması alarak, Eskişehir Maarifi Kolejinde matematik öğretmeni olarak çalışma hayatına başlamıştır.

1974 yılında ODTÜ'den 'Yön Eylem' araştırması alanında yüksek lisans derecesini alarak 1976 yılında Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi'nde doktorasını tamamlayan Doktor Kara, 1979 yılında doçent, 1987 yılında da Anadolu Üniversitesi'nde profesör olmuştur.

1998 yılında emekli olan Profesör Doktor İmdat Kara Ocak 1998'den beri Başkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde çalışmaktadır.

Büyük bir şirketler topluluğunda Genel Müdür Danışmanlığı'nda bulunup çok sayıda araştırma projesi yapan Doktor Kara üniversitelerde çeşitli yönetim görevleri yapmıştır.

Yön Eylem Araştırması ve olasılık konularında ders kitapları, ulusal ve uluslararası dergilerde yayınlanmış makaleleri olan Profesör Doktor İmdat Kara evli ve iki çocuk babasıdır.

BAŞKAN Prof. Dr. İmdat KARA

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Evet, sabahki heyecanım hâlâ devam ediyor, hiç de yorulmadım. Hepinize çok teşekkür ediyorum. Böyle oldukça canlı bir katılım. Bu salonda biz çok toplantılar gördük, kerhen katılan insanların birlikte olduğu toplantılara da şahit olduk.

Efendim, 8 sene önceki hayalimizin gerçekleşmiş olduğunu görmekten çok mutluyum gerçekten. Tabii ki daha yapacak çok iş var. Bunun boyutları bugünkü hocalarımız belirlediler, çizdiler. Bizler heyecanla hepimiz ama o boyutlarda yol almaya devam edeceğiz.

Ben, acizane İmdat Kara olarak hayatım boyunca katılımcı yaklaşımları ön plana almaya özen gösterdim. Bu bölümü kurarken de katılımcı oldum. Konuyla ilgili otoriter kişilerin görüş, öneri ve

düşüncelerini daima göz önüne aldık. Bu anlamda yakın ilgi ve desteğini gördüğüm Profesör Doktor Yusuf Ziya İder Hocama.

Kuruluşundan beri bu bölümün yönetimin üstlenen Prof. Dr. Hüseyin Akçay Hocama. Kuruluşundan beri bu bölümde tüm akademik konuları tartıştığımız, kadrolaşma kararlarını birlikte verdiğimiz Prof. Dr. İnan Güler Hocamıza ve askeriyeden de olsa sürekli yanımızda olan Doçent Doktor Osman Eroğul'a huzurunuzda ben tekrar teşekkür etmek istiyorum.

Şimdi, konuşacak konu çok olabilir, herkesin söyleyecek sözü de çok olabilir. Ama, hayat disiplinli, düzenli, programla yaşama alışkanlığı da kazanmamızı gerektiriyor. Şimdi panelistleri tek tek davet edeceğim, konuşma sırasında da kendilerini tanıtacağım.

Profesör Doktor İnci Çilesiz, Profesör Doktor İnan Güler.

Bu Çalıştayın düzenlenmesi esnasında sürekli aramızda olan ve tüm desteklerini sağlayan EMO'dan Sayın Orhan Örcü, mezun olarak iş yaşamına başlamış, burada mezunların düşüncelerini ve beklentilerini ifade etmesini beklediğimiz Biyomedikal Mühendisi Ekin Çolak, başlangıçta tıp doktoru olup, biyomedikalde ayrıca doktora yapan ve bölümün kuruluşundan beri de bizi yanımızda bölüme destek veren Doktor Kemal Şerbetçi...

Ben ilk olarak 10 dakikalık sunuşunu gerçekleştirmek üzere Prof. Dr. İnan Güler'i takdim ediyorum. Prof. Güler 1956 yılında Düzce'de doğdu, 1981'de Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde lisans, ODTÜ'de yüksek lisans, 1990'da İstanbul Teknik Üniversitesi'nde doktora çalışmasını yaptı. 1993'te doçent ve 1999'da profesör oldu.

Biyomedikal enstrümantasyon, biyomedikal işaret işleme, tıpta yapay zeka uygulamaları, kan akış ölçme, biyoteleometri konularında çoğunluğu yurt dışında olmak üzere 150'nin üzerinde makaleye imza atmış durumda. İki yurt dışında olmak üzere toplam 14 âdet araştırma proje yürütücülüğü, 2 Avrupa Birliği Leonardo da Vinci Projesi yöneticiliği, Gazi Üniversitesi Başkent Üniversitesi'nde lisans ve yüksek lisans düzeyinde biyomedikal ağırlıklı dersler veren Profesör Güler 2000-2003 yılları arasında Yüksek İhtisas Hastanesi TABOM Yöneticiliği'nde de bulundu.

Prof. Dr. İNAN GÜLER

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ

Biyomedikal Mühendisliğinde Lisans Eğitimi

Değerli katılımcılar, Biyomedikal Mühendisliği eğitimi gerçekten son derece önemli bir konu olduğundan Biyomedikal Mühendisliği'nde lisans eğitimi konusuna benden önce burada konuşan çok değerli konuşmacıların önemli bir kısmı değindi.

Ben, sunumuma önce Biyomedikal Mühendislik ile ilgili birtakım tanımlar yaparak başlamak istiyorum. Bu tanımlardan sonra Biyomedikal Mühendislikte nasıl bir eğitim programı geliştirilmesi gerekir, bunun paydaşları nelerdir? Bunlardan bahsedeceğim.

Daha sonra Biyomedikal Mühendisin misyonu ve vizyonu ne olmalıdır? Bunları belirttikten sonra sonuçta bir Biyomedikal Mühendisi'nden beklenenler nelerdir? sorusunun cevabını vereceğim.

Çok kısa olarak Biyomedikal Mühendisliği; "Yaşamı iyileştirmek amacıyla mühendislik bilgi ve becerilerini tıp ve biyoloji alanlarıyla birleştiren bilim alanı" şeklinde tanımlanabilir. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi Biyomedikal Mühendisliği disiplinler arası bir bilim alanıdır. Basit bir tanım gibi gözükmesine rağmen çok geniş bilim alanını kapsamaktadır. Dolayısıyla, böyle bir bilim alanında program geliştirmek oldukça dikkat gerektiren bir iştir.

Ben Biyomedikal Mühendisliği'ne iki farklı açıdan yaklaştım. Bu yaklaşımlardan birincisi çalışma alanlarına göre ikincisi ise araştırma alanlarına göre Biyomedikal Mühendisliğin ne olması gerektiği şeklindedir. Çalışma alanlarına göre Biyomedikal Mühendisliğin kapsadığı alanları Prof. Dr. Banu Onaral Hocam da bahsetti. Bunları tekrar hatırlarsak; Biyocentrumantasyon, biyomedikal enformatik, biyomekanik, biyomalzeme, nöromühendislik (buna Banu Hocanın da söylediği gibi Beyin Mühendisliği denmektedir).

Biyoenstrümantasyon; biyomedikal sistemler, biyomedikal görüntüleme, biyosensörler gibi çalışma alanlarını kapsamaktadır.

Biyomedikal enformatik; genetik çalışmaları, insan bilgisayar etkileşimi, tıpta yapay zeka uygulamaları, tıpta karar destek sistemleri gibi konularla uğraşılıyor.

Biyomekanik dendiği zaman aklımıza insan performans mühendisliği, rehabilitasyon mühendisliği gibi kavramlar geliyor. Bunların çalışma alanları daha ziyade yapay organlar, yapay kalp, yapay kalp kapakçıkları, yapay kol, eklem ve bacaklar gibi konuları kapsamaktadır.

Biyomalzeme de bize doku mühendisliğini çağrıştırmaktadır. Bu çalışma alanlarının temelde hangi mühendislik dallarıyla yakından ilgili olduğunu umarım anlayabiliyorsunuz. Birkaç örnek verecek olursak, biyomalzeme daha ziyade biyoloji ve kimya mühendisliği üzerine kurulu bir çalışma alanı iken nöro mühendislik beyin fonksiyonların anlaşılması, duyu-algılama ve bilişsel çalışmaları üstüne kurulmuştur.

Biyomedikal Mühendisliği araştırma biçimlerine göre ise Biyomühendislik, Medikal Mühendislik ve Klinik Mühendisliği şeklinde ayırtırmak mümkündür.

Biyomühendislik: Biyolojik sistemlerin tanınmasında ve tıbbi uygulamaların gelişmesinde mühendislik teknik ve görüşlerinin uygulanması şeklinde tanımlayabiliriz. Çalışma sahalarından birkaç tanesi;

- ◆Biyolojik organların fiziksel yapıları ve onların canlı organizmalarla ilişkileri üzerine temel araştırmalar,
- ◆Hücre düzeyinde insana ait kontrol sistemlerinin modellenmesi ve simülasyonu,
- ◆Kardiyovasküler, solunum, sindirim ve endokrin sistemlerinin modellenmesi ve simülasyonu,
- ◆Beyin fonksiyonlarının anlaşılması konusunda temel araştırmalar.

Medikal Mühendislik: Biyomühendislikte yapılan çalışmaların endüstriye dönük olarak uygulanması şeklinde özetlenebilir. Çalışma alanlarına birkaç tane örnek;

- ◆Fizyolojik işaretlerin hastalardan alınması ve izlenmesi için mikro elektronik, nano elektronik yaşam ve gözlem sistemlerinin gerçekleştirilmesi,
- ◆Kalp, akciğer makinesi gibi tedavi cihazlarının gerçekleştirilmesi,
- ◆Kalp kapakçıkları, kalça, eklemler gibi yapay organların gerçekleştirilmesi,
- ◆Kör ve sağırılar için algılama düzenlerinin gerçekleştirilmesi.

Dikkat edilirse bu araştırma alanlarının çalışma alanları ile yakın ilişkileri vardır. Örneğin fizyolojik işaretlerin hastalardan alınması öncelikle biyoenstrümantasyon çalışma alanının üzerine kurulur. Kalp, akciğer makinesi gibi tedavi cihazları biyomekanik çalışma alanı üzerine kurulur. Yapay organlar yine bi-

yomekanik üzerine inşa edilecek bir çalışma alanıdır. Kör ve sağırılar için yapay organların geliştirilmesi beyin mühendisliği ve biyoenstrumantasyon çalışma alanı üzerine kurulmaktadır.

Klinik Mühendisliği: Hastaneler ve diğer sağlık merkezlerindeki hizmetlerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için mühendislik görüş yöntem ve tekniklerinin uygulanmasıdır. Birkaç örnek,

- ◆ Problemlerin tanımında, cihazların seçiminde ve denetiminde hastane personeline yardımcı olmak,
- ◆ Ticari olarak bulunmayan elektronik cihazları gerçeklemek, cihazların performans denetimi ve kalibrasyonu için yöntemler geliştirmek.

şeklinde özetlenebilir.

Burada ticari olarak bulunmayan elektronik cihazları nasıl gerçekleştireceğiz? sorusu akla gelebilir. Bazen çok küçük, milyonda bir olan, bir vaka için cihaz geliştirilmesi gerekebilir. Bu tip cihazların da ticari olarak bulunması söz konusu değildir. İşte bu tip cihazları, hekimin işine yarayacak şekilde, hekimle beraber geliştirmek Klinik Mühendisi'nin görevidir.

Bu perspektiften hareketle Biyomedikal Mühendisliği için nasıl bir eğitim programı gerçekleştirebiliriz? sorusunun cevabını şimdi aramaya çalışalım. Esasında bu konuda çok ciddi, hem Avrupa Birliği tarafından hem de Amerika Birleşik Devletleri tarafından çok ciddi çalışmalar yapılıyor. Biyomedikal Mühendisliği eğitim programı çok dinamik bir program olduğu için çok ciddi de yatırımlar yapılıyor.

Meselâ, Avrupa Birliği'nin 2005 yılında yayınlamış olduğu ve Avrupa Birliği ülkelerinde Biyomedikal Mühendisliği'nin Mevcut Yapısı konulu incelendiğinde Avrupa Birliği ülkelerinde Biyomedikal Mühendislik ile ilgili hiçbir dersin olmadığı ülkeler var. Meselâ, İzlanda'da lisans ve lisansüstü düzeyde hiçbir üniversitesinde Biyomedikal Mühendisliği'yle ilgili bir dersin olmadığı görülmektedir.

İsviçre gibi dünyada ilk 100 üniversite içerisine 3 üniversite sokmuş bir ülkede dahi Biyomedikal Mühendisliği ilgili olarak lisans ya da yüksek lisans düzeyinde bir program olmadığı görülmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinin birçoğunda biyomedikal çalışmalar, Elektrik Mühendisliği, Makine Mühendisliği gibi mühendislikler altında yapılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise, NSF'in bazı Biyomedikal Mühendislik bölümleriyle yapmış olduğu çalışmada;

nasıl bir Biyomedikal Mühendislik? Biyomedikal Mühendislikte ne öğretilmeli ve nasıl öğretilmeli? ve hangi öğretim yöntemlerinin kullanılması gerektiği konusunda çok ciddi bir çalışma başlatılmış ve bu çalışma halen devam etmektedir.

Biyomedikal Mühendislik müfredat programının geliştirilmesinde mutlak surette ortak mühendislik derslerinin olması gerekir. Çünkü, mühendislik ortak hissiyatının bir biyomedikal mühendiste en üst seviyede bulunması gerekir. Biyomekanik, biyoenstrumantasyon, biyomalzeme, matematiksel fizyoloji gibi temel biyomedikal mühendislik dallarını ilgilendiren derslerin mutlak surette olması gerekir. Yöneticilik, hukuk, işletmecilik ve liderlik konularında derslerin biyomedikal öğrencilere seçmeli ders olarak okutulması gerekir ve ihtiyaca göre opsiyonlaşma, ihtisaslaşmayla ilgili seçimlik derslerin de olması gerekir.

Müfredat programı tasarlanırken bunun bileşenlerinden gelen bilgileri çok iyi değerlendirmek gerekir. Bu bileşenlerden birincisi öğrencilerdir. Müfredat programı uygulanacak öğrencilerin mutlak surette neyi öğrenmek istediği, hayattan beklentisi, biyomedikal mühendislikten beklentisi gibi düşünceleri çok iyi bir enstrümanla ölçülmesi gerekir. İkinci bileşen bu müfredatı verecek kişiler olan öğretim üyeleridir. Bunların müfredatla ilgili görüşlerinin çok iyi bir şekilde ortaya konması gerekir.

Üçüncü bileşen mezunlardır. Mezunlar acaba almış oldukları eğitim programından memnunlar mı? neleri eksik gördüler, neleri fazladan gördüler, sektörde hangi problemlerle karşılaştılar? gibi soruların cevabının bulunması gereklidir.

Dördüncü bileşen olan sektörün nasıl bir mühendise ihtiyacı var, biyomedikal mühendisten ne bekliyor? Bu bilgilerin ölçülmesi gerekir. Son bileşen ise ulusal ve uluslararası düzeyde akreditasyon kurumlarıdır ki burada Elektrik Mühendisleri Odası gibi meslek kuruluşlarının devreye girmesi gerekir ve akredite olma noktasında destek vermesi gerekir.

Bunları anlattıktan sonra biyomedikal mühendisliğin misyonu nasıl olması gerekir? Bana göre "Yaşam standartlarını iyileştirmek üzere mühendislik ve tıp bilimleri arasında ulusal ve uluslararası düzeyde yenilikçilik ve üretkenlik becerisine sahip toplum liderleri olmak" şeklinde tanımlanabilir.

Vizyonu ise:

- ◆ Mühendislik ve temel bilim yöntemlerini uygulayarak elde edilen bilginin

yaygınlaşması, ticarileşmesi ve sonuçta insan sağlığını iyileştirmesi.

◆Biyomedikal endüstri, akademik yaşam veya sağlık kuruluşlarında bilginin en üst düzeyde uygulanmasının gerçekleştirilmesi ve ülke ekonomisine katkı sağlaması.

Sonuç olarak;

◆Biyomedikal mühendisin matematik ve diğer temel bilimleri tıp ve biyolojide uygulayacak kuvvetli bir alt yapıya sahip olması gerekir.

◆Tıp ve biyolojideki problemleri analiz etme, modelleme ve simülasyonunu yapma becerisine sahip olması gerekir.

◆Biyomedikal ürün tasarlama beceri ve yeteneğine sahip olması gerekir. Biyomedikal mühendislik çalışma alanlarının birisinde uzmanlaşması ve yetkin olması gerekir.

◆Çok iyi yazabilme ve yazdığını sunma yeteneğine sahip olmalı ve bu sunuşu da tıp ve mühendislik disiplinleri arasında iyi kullanabilmelidir. Çünkü, bugün Türkiye’imizde özellikle hekimlerle beraber mühendisler hâlâ birbirini, hâlâ değil anlamıyorlar birbirini, anlayamıyorlar.

◆Yönetim birimlerinden etik kurallara kadar geniş bir eğitim alt yapısına sahip olması ve bu eğitimi güncellemesi gerekir.

◆Hayat boyu öğrenmenin önemini iyi bilmeli ve bunu hayatında uygulayabilecek yetenekte olması gerekir.

SORU:

HALDUN ABDULLAH

Haldun Abdullah. Şimdi o müfredatta bir şey eksikti, o dikkatimi çekti. Doktorla konuşabilecek kadar, iletişim yapabilecek kadar fizyoloji bilgisine sahip olması gerekiyor Biyomedikal Mühendisi’nin. Ben orada dikkat etmedim, belki o geçmiştir müfredat içinde. Yani, fizyoloji dersi, doktorların aldığı fizyoloji dersi bir ölçüde Biyomedikal Mühendisleri’nin mutlaka alması gerekiyor, ki doktor mühendisle konuşamıyor, anlaşıyor. Biyomedikal Mühendisin görevlerinden bir tanesi de doktora teknolojiyi anlatabilmek. O da fizyoloji üzerinden giderek yapılıyor genelde.

Prof. Dr. İNAN GÜLER

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ

Onu Biyomedikal Mühendis’in alması gereken Biyomedikal Mühendislikle il-

gili temel konular arasında saydım. Matematiksel fizyoloji dersini mutlaka alması lâzım dedim. Belki duymadınız.

SORU:

GÖZDE ÜNAL

Biyomedikal Mühendisliği ikinci sınıf öğrencisiyim. Benim sorum , meselâ Amerika’daki üniversitelerdeki müfredatta, yani müfredatlarında kuantum fiziği vesair gibi daha güncel konular sürekli yenilenirken sizce bizim müfredatlarımızda da böyle daha güncel konuların eklenmesi gerekir mi? Yoksa, ne düşünüyoruz bu konu hakkında?

Prof. Dr. İNAN GÜLER

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ

Müfredat programının tasarımında temel, verilmesi gereken derslerden sonra seçimlik dersler olmalı. İhtisaslaşma olması gerektiğini söyledim. Seçimlik ders havuzunun geniş olması gerektiğini ve müfredat programının dinamik bir program olduğunu, yani sürekli güncellenmesi gerektiğinden bahsettim.

SORU:

AHMET HATİPOĞLU

Kaçırmış olabilirim. Tıp terminolojisi gibi bir ders var mı? Bir mitral valve replasmanı , mitral kapak değişimi ne demektir gibi bir ders var mı? Öyle bir terminolojinin olmasında fayda olabilir?

Prof. Dr. İNAN GÜLER

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ

Şimdi tabii ki burada Biyomedikal Mühendislikte teker teker hangi ders olmalı, olmamalı şeklinde olmaktan ziyade, ben Biyomedikal Mühendisliği’n çalışmış olduğu alanlarda, ki bunlardan bir tanesi hastanelerdir. Hastanelerde de bu konuda Biyomedikal Mühendis’ten beklentiye hekimler söyleyecektir. Bunlar eğer böyle bir dersin olmasını talep ediyorlarsa müfredat programına onun tabii ki ilave edilmesi gerekecektir.

BAŞKAN:

Evet, ben araya gireceğim. Tabî ki soruyu İnan Beye yöneltmiş olmakla beraber dikkat ederseniz Panelde bütün konuşmacılar bir aradayız, bir ekip halindeyiz.

SORU:

Soru kısa, ben yine Pandora'nın kutusunu açacağım. Eğitim dili ne olmalı sizce? Hocam, bunu da şu açıdan soruyorum. Çok klasikleşmiş mühendislik dallarında bile ciddi bir Türkçe kaynak sıkıntısı var. Bir örnek vereyim. Ben Çukurova Üniversitesi'nde Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nün kesikli matematik dersini veriyorum. Kesikli matematik konusunda Türkçe yazılmış bir kitap yok. Türkçe yazılmış bir kitap olmadığı için bir sürü terimin Türkçe karşılığı yok. Ben, derste tam bir Tarzancılık oynamak zorunda kalıyorum.

Prof. Dr. İNAN GÜLER

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ

Bu konuya esasında Ziya Hocam'ın vermiş olduğu usta cevap gibi cevap vermeyi düşünüyordum, ama ben Türkçe eğitimden yanayım. Bizim bir görevimiz de Türkçe terminolojiyi iletletmektir. Yani, Türkçe'yi iletletmektir, bilim dilinde de iletletmektir. Bu bizim görevlerimiz arasındadır. Siz buna karşı çıkarabilirsiniz. O bakımdan eğitim dilinin Türkçe olmasını istiyoruz.

BAŞKAN:

Şimdi, evet teşekkür ediyorum burada o anlamda bir tartışmaya girmek istemiyoruz. Gayet tabî ki hocam bir dil bir insandır. Ne kadar fazla dil öğrenirsek o kadar fazla çevreyle daha kolay ve rahat iletişim kurma imkânı sağlarız.

Ben Endüstri Mühendisliği'nde çalışıyorum. Endüstri Mühendisliği'nin de 1970'li yılların başında Türkçe hiçbir kitabı yoktu. Ne olacak ki akademisyen olarak İngilizce'yi biliyorum. Türk diline aktarmak o benim diğer görevlerimden birisi. Dikkat ederim ben, hayatım boyunca dikkat ettim bu tür toplantılarda Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Boğaziçi Üniversitesinden gelen öğretim üyelerimin Türkçe'yi çok

daha özenli ve dikkatli kullandıklarını görüyorum. Türkçe çok zengin bir dildir. Hiç de rafa atmayınız. Yeter ki özen gösterelim, ama İngilizce'de olmazsa olmaz; bugün bilim ve teknolojinin dilidir. 30 sene sonra ne olur, çok şey değişir yani, köprülerin altından bir sürü sular geçer.

Evet, bu anlamda Banu Hanım söz istiyor.

BANU ONARAL

DREXEL ÜNİVERSİTESİ BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ, U.S.A

Türkçe, İngilizce veya Rusça veya Çince ayrıca tartışılmalı. Büyük ihtimal Çince İngilizce'den de öte. Her dil yaşayan bir canlı gibi düşünülmeli. Kavramlar geliştikçe ve bilhassa biz kavramları geliştirdikçe. Yani, biz özgün yaklaşımlara isimler taktıkça biz zaten dilimize sahip çıkacağız.

Onun içi Türkçe bence iletişimde, yani dilimizin zenginleşmesi değil de sadece, bu kavram dağarcığına katkı bulunmak açısından, Türkçe olarak katkı bulunmak açısından bu çok çok önemli.

Biz dışarıda yaşayanlar hiç Türkçe konuşmamamıza rağmen ben özenle Türkçe konuşmayı tercih ettim. Bülent Beye sordum 'Türkçe mi diyerekten' ve aradım, sordum, öğrendim ve birçok sözcüğü çok güzel bir şekilde çevirmiş oldum. Bazı kavramları da zaten kendiliğinden, Türkçe'den çıktığını fark ettim.

O nedenle çok cesaretli olmak lâzım, insanın kendi kültürüne sahip çıkması çok önemli.

BAŞKAN:

Çok teşekkür ediyorum. Efendim İnan Beye de çok teşekkür ediyoruz. İkinci konuşmacımız İstanbul Teknik Üniversitesi'nden (ÜTİ) Düzenleme Kurulu Toplantılarına da defalarca katıldı. Bu Çalıştayın tasarımı ve yürütülmesinde destek verdi.

Profesör Doktor İnci Çilesiz. 13 Nisan 1963'te İstanbul'da doğdu, 1974 yılında Ataköy İlkokulu'nu, 1982 yılında Alman Lisesi'ni, 1986 yılında İstanbul Teknik Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Programı'nı bitirdi. Mastır ve doktora çalışmaları Fullbright bursiyeri ola-

rak gittiği ABD’de University of Texas Houston’da Biyomedikal Mühendisliği alanında tamamladı ve biyomedikal optik konusunda uzmanlaştı. 1995 Ekim’inde İstanbul Teknik Üniversitesi’nde mezun olduğu bölümde öğretim üyesi olarak akademik kariyerine başladı. Hâlen Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü’nde Elektronik ve Biyomedikal Mühendisi Profesörü olarak çalışmalarını sürdürüyor.

Kendisi zaten ABD’de uzun süre kaldı. Yani çok iyi İngilizce biliyor. Bunların yanı sıra, Almanca, İspanyolca, Hollandaca ve Fransızca’da konuşuyor.

Prof. Dr. İNCİ ÇİLESİZ

İTÜ ELEKTRİK ELEKTRONİK FAKÜLTESİ

Biyomedikal Mühendisliğinde Lisans Üstü Eğitimi

Ben iki sene “sabbatical” yapmak için 2000-2002 arasında Hollanda’da, Amsterdam Üniversitesi’ne bağlı Academisch Medisch Centrum’da çalışmalar yaptım. Ondan dolayı ister istemez biraz Hollandaca öğrenmek zorunda kaldım, çünkü –ufak parantez açayım devam edeceğim- Hollandalılar her ne kadar İngilizce’yi çok güzel konuşsalar da normal hayatta onların dilini öğrenmezseniz çok büyük zorluk çekebiliyorsunuz.

Şimdi, asıl konuşmama geçsek, ben bunu 8 dakikayla sınırlandırdım, ama benden önceki sayın hocalarımız o kadar güzel anlattılar ki bazı şeyleri, ben konuşmamı 4 dakikada bitirebilirim İmdat Bey, çok sevineceksiniz.

BAŞKAN:

İnci Hanım lisans üstü programlar konusunda görüşlerini bize aktaracak. Lisans üstü deyince yüksek lisans ve doktora ayrımını da bekliyoruz kendilerinden.

Prof. Dr. İNCİ ÇİLESİZ

İTÜ ELEKTRİK ELEKTRONİK FAKÜLTESİ

Sevgili “biyomedikal-filler” diyeceğim. “Fil” (phil) biliyorsunuz “seven” demektir.

Şimdi, öncelikle lisans eğitimi belli bir konuda uzmanlaşmak için yapılır ve

bugün biliyoruz ki, Türkiye’de lisans eğitimi için üniversiteye girme sınavlarında ter döken, yıllardır çalışan insanlar var. Peki, master/doktora niye yapılır?

Master/doktora, bir konuda uzmanlaşmak, araştırma potansiyelini bulmak, kullanmak, araştırmak, yeni bilgiye ulaşmak için yapılır. Dolayısıyla, lisans eğitimiyle lisansüstü ya da master/doktora programı arasında farklar var ve burada da acaba araştırma potansiyelimizi veya beyin gücümüzü gerçekten kullanıyor muyuz sorusuna da yanıt aramamız lâzım diye düşünüyorum.

Biliyoruz ki, Biyomedikal Mühendisliği eğitimi önce sadece master ve doktora düzeyindeydi. Daha sonra, özellikle 1990’lı yıllarda –Banu Hanım da anlattı- lisans düzeyine kaydı; ama önceleri belirli bir alanda uzmanlaşmış ve bir eğitim görmüş insanlar Biyomedikal Mühendisliği’nde master ve doktora yapıyordu. Hatta Amerika’da bunlar arasında doktorlar da var.

Burada, İstanbul’da Boğaziçi Üniversitesi’ndeki Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü’nde doktorlar da böyle bir programdan yararlanıyorlar. Benim bildiğim kadarıyla diğer üniversitelerimizdeki “yüksek lisans ve doktora eğitiminde doktorlar kabul ediliyor mu”, tam net bir bilgiye ulaşamadım. Genelde mühendislik veya temel bilim eğitimi almış öğrencilerin master ve doktora yaptığı sonucuna vardım. Eğer yanılıyorsam lütfen beni uyarın.

Master ve doktora eğitimi bir temel üzerine uzmanlaşma olduğuna göre eğitim sadece kitaptan olmamalı. Eğitim, görerek, duyarak, deneyerek, araştırarak, hatta modelleyerek, program yaparak olmalı ve tabii bir master veya doktora yaptığınız zaman iş alanınız ne olacak? Bu da önemli bir soru.

Onun dışında birçok sunucu.... (4. Kaset A yüzü sonu)...kaydırılmak zorunda, yoksa yerimizde sayıyoruz ne yazık ki. (???????)

Şimdi, çok tanım yapıldı, şöyle bir uzun cümle içinde Biyomedikal Mühendisliği nedir? Onu yeniden tanımlamaya çalışayım: Biyomedikal Mühendisliği, fizik, kimya, matematik, hesaplama bilimleri ve mühendislik bilimleri ilkelerinin, biyoloji, tıp, sağlık ve davranış bilimleri sorunlarının incelenmesine uygulanmasını içeren disiplinlerarası/çok-disiplinli bir bilim dalıdır. Biyomedikal Mühendisliği, hastalık ve özürlerin önlenmesi, tanı ve sağaltımı, hastanın normal yaşantısına dönmesi (rehabilitasyon) ve yaşam niteliğinin artırılması için gerekli (1) temel kavramları geliştirir, (2) molekül düzeyinden organ düzeyine dek yeni bilgi üretir, (3) malzeme, süreç, organ destekleme/ekme (implant) için özgün gelişmelere öncü olur. Burada Klinik Mühendisliği, bu tanım dışında bıraktım. Özürleri sunuyorum.

Ve uzmanlık alanlarına baktığımızda aslında –İnan Hocamız bunu çok güzel yansılarla da gösterdi- birbiriyle örtüşen ve birbirine bağımlı uzmanlık alanları var. Bunlara şöyle bir bakarsak, ben internet ortamında ve kütüphane ortamında yaklaşık iki hafta süreyle yaptığım bir araştırma sonunda sekiz büyük alan buldum.

- ◆Biyosistem tasarımı. (Hem donanım, hem yazılım olarak.)
- ◆Biyomalzemeler, (implant cihazlar için özel malzeme geliştirilmesi gibi.)
- ◆Biyomekanik, (hareket, deformasyon, akış ve benzerinin çözümlenmesi, hatta kalp pilinin geliştirilmesi gibi.)
- ◆Hücre, Doku ve Gen Mühendisliği. (Hastalıkları ve gelişim dinamiklerini ve mekanizmalarını anlamak için mikroskopik düzeyde yaklaşım.)
- ◆Klinik Mühendislik. (Hastanelerdeki sistem ve cihazların yönetimi, yeni teknolojilerin hastane ortamına uygulanması.)
- ◆Görüntüleme,
- ◆Rehabilitasyon Mühendisliği. (Tıbbi girişim sonrasında hastanın yeniden normal yaşamına dönmesi ve yaşam niteliğinin artırılması için gerekenlerin bütünü temsil ediyor.)

Yine kütüphane ve İnternet ortamında Biomedical Engineering Society'nin (BMES) web sitelerinde bulunan üniversiteleri inceledikten sonra uzmanlık alanları, varolan uzmanlık alanlarını şöyle 4 ya da 5 teknik alan altında toplamak mümkün.

- ◆Bunların ilki '*görüntüleme*'. Bunun altında da iki alt dal var:
 - ◆Makro düzeyde görüntüleme. (Organ ya da sistem düzeyinde. MR, bilgisayarlı tomografi gibi.)
 - ◆Mikro veya moleküler veya hücresel düzeyde, çok düşük çözünürlüklerle, nanometre civarında görüntüleme, (Bunlar geleceğin teknolojileri olarak düşünülüyor.)
- ◆İkinci teknik alan '*biyosistem tasarımı*'. Alt dalları donanım tasarımı veya sayısal uygulamalar.
- ◆Üçüncü teknik alan, '*hesaplamalı biyomedikal mühendisliği*'.
 - ◆Modelleme: organların, sistemlerin, vücut çalışmasının, kinesiyojinin vb modellenmesi.
 - ◆Biyobilişim. Biyobilişimi
- ◆Dördüncü teknik alan '*hücresel ve biyomoleküler mühendislik*', ki bu dal çok yeni. Kısmen moleküler biyoloji altında geçiyor. Ama, bugün Avrupa'da

birçok üniversiteye baktığınızda "*Biomolecular Engineering*" diye bir alt var. Bu ne tam tıp, ne tam mühendislik, ikisinin arasında. Moleküler düzeyde algılayıcı ve düzenleri kapsıyor.

Ve ben olmuşken Biomedical Engineering Society'nin 2007 sonbaharda yapılacak toplantısının ön programındaki uzmanlık alanlarına da bir bakayım dedim. Burada daha önceden bildiğimiz kardiyovasküler mühendislik, solunum mühendisliği, ortopedik ve rehabilitasyon mühendisliği, beyin mühendisliği gibi dallar var. Neredeyse klasikleşmiş uzmanlık alanlarının dışında ise hücresel ve moleküler mühendislik, doku mühendisliği ve biomalzemeler, biyobilişim, sistem biyolojisi, nanodan mikro düzeye kadar biyomedikal tasarım, biyomedikal görüntüleme ve optik ve de çok ilginç, belki bir bütün günün ayrılabilceği, "*Biyomedikal Mühendisliği eğitimi her düzeyde nasıl olmalı*" diye bir büyük alt başlık var.

En son başlık yeni konular. Daha sonra hem ülkemizdeki varolan, opsiyon olarak varolan, veya program olarak varolan Biyomedikal Mühendisliği programlarını incelemekten ve ondan sonra bunları yurtdışındaki programlarla karşılaştırdıktan sonra 'lisansüstü eğitimde olmazsa olmazlar' diye bir başlık açtım ve önerilerim şöyle:

- ◆'*Zorunlu temel dersler*'
 - ◆Fizyoloji, anatomi veya tıp terminolojisini içeren bir ders.
 - ◆MATLAB veya MATHCAD kullanımını ve bununla modellemeyi öğreten ya da problem çözümünü öğreten bir programlama dersi
 - ◆Çoğu kez atlanan biyoistatistik dersi ve araştırma tasarımı metodolojisi dersi.

Bunlar olmazsa olmazlar, çünkü bir master eğitimi, bir doktora eğitimi araştırma yapmak ve bunların sonuçlarını yayınlamak demektir. Hatta proje yazmak, projeden alınan parayla araştırmayı yapmak demektir ve burada doktora öğrencileri aktif olarak görev alırlar.

- ◆'*Zorunlu Biyomedikal Mühendisliği dersleri*'ine gelince bu daha önce çok söylendi:
 - ◆Matematiksel modelleme,
 - ◆Fizyolojik sistemlerin çözümlenmesi,
 - ◆Biyomedikal işaretlerin veya sistemlerin çözümlenmesi.

◆'*Uzmanlık alanları*'na geçiyorum. Daha önce saydığım uzmanlık alanlarından dersler.

◆Ve tabii 'tez'. Uzmanlık alan dersleriyle uyumlu bir konuda yapılan deney-sel ve/veya kurumsal çalışmanın ardından yazılıp jüri önüne sunulacak.

Fakat, önemli bir şey var. Biyomedikal Mühendisliği ister istemez insan hayatı, hastane veya laboratuvar ortamında çalışmayı gerektiriyor. Dolayısıyla, lisans eğitiminde olduğu gibi stajın çok önemli bir yeri olduğu inancındayım. Sanırım bu görüşümü paylaşılanlar olacaktır. Onun dışında da artık gerçekten teknoloji üretmek gereken bir aşamaya geldik. Murat Hocamız çok güzel bir yansı gösterdi. Penguenler vardı, bir arkadakiler, bir öndekiler. Belki arkadan başlayıp öne doğru ilerlemek için yayın da yapmamız lâzım.

Dolayısıyla, derece alırken, hele master/doktora, yayın yapmanın bence ön koşul olarak konması iyi olur diyorum.

SORU:

Yüksek lisansta eğitim dili ne olmalıdır diye sormayacağım korkmayın. Şunu söyleyeceğim: Bu tanımlar gerçekten çok güzel tanımlardı. Ben bunu bir parça genişletmek istiyorum. Belki sürekli hasta hastane, işte tedaviyi duyanlar korkabilir. Aslında sabahki bir yorumda söylemiştim. Genel itibarıyla insan vücuduyla etkileşim içinde olan tüm sistemlerde Biyomedikal Mühendisliği'ne bir görev düşebiliyor. Örneğin ben Nike'in yeni ayakkabı modeli üretmek için Biyomedikal Mühendisi aradığını biliyorum. Ya da diyoruz ki işte cep telefonları vücuda zararlı mı değil mi? Bu da işte elektromanyetik ya da elektrik alanların vücutla etkileşimidir ya da Yataş diyor ki, bizim yeni yatağımız çok güzel. Acaba öyle mi? Hani dokuyla bir interaksyonu simülasyonu yapıldı mı, ödem yapıyor mu vesaire. Tanımı birazcık daha genişletmek lâzım diye düşünüyorum.

SORU:

ERBİL CAN KILIÇ
Öğrenci

Mastır ve doktora alanıyla ilgilendiğinizi söylediniz. Ben okula ilk girdiğim andan beri yurt dışında mastır yapmayı düşünüyorum. Benim gibi olan arkadaşlarımda da çok olduğunu düşünüyorum.

İlk başta İspanya'da araştırmaya başladım, İspanya'daki okulları.

Nano düzeydeki laboratuvarların çok geliştiğini, hatta bunların özelleştiğini. Bir örnek vermek gerekirse meselâ dış fırçalarını nano laboratuvarlarda yaptıklarını ve örneğin, dişteki tartarı, nano kılları alırdı tarzı örnekleriyle etkileşime geçtiklerini, bu tip buluşlarda bulunduklarını gördüm.

Bir-iki haftadır da İskandinav ülkelerindeki üniversiteleri araştırıyorum. Bu da büyük ihtimalle Norveç'te kök hücre araştırmalarına izin verilmesinden etik olarak serbest bırakılmasından sonra kök hücre ve genetik alanında mastır programlarının çok ileri düzeyde olduğunu gördüm. Üniversiteleri çok gelişmiş ve laboratuvarlarının inanılmaz düzeylere geldiğini gördüm.

Şu anda dünyada zaten globalleşme söz konusu ve bu bilgi düzeyini internet sayesinde özellikle engellenemez hale geldi. Acaba bu mastır programlarında da bir globalleşme mi var, yoksa hani parça parça ülkeler mi bir alana yöneliyor, bir siyasi bir yönelim mi var? Ve burada Türkiye'nin pozisyonu nedir acaba, biz hangisine yöneliyoruz?

Prof. Dr. İNCİ ÇİLESİZ

İTÜ ELEKTRİK ELEKTRONİK FAKÜLTESİ

Şimdi aslında yaptığınız araştırma çok güzel, üçüncü sınıfta bunu yapmanız daha da güzel. Benim bildiğim kadarıyla Avrupa'daki üniversitelerde neredeyse ülkesine ya da üniversitesine göre bir uzmanlaşma var. Hatta öyle ki, belki biliyorsunuzdur, bu Altıncı, Yedinci Çerçeve Programları'nda farklı şekilde uzmanlaşan üniversite, daha doğrusu farklı ülke üniversitelerini, bir ağ kapsamında bir araya getirmeyi ve birbirleriyle fikir alış-verişinde bulunmalarını öneriyorlar. Dolayısıyla, çok emin değilim, ama bildiğim kadarıyla ülkelere göre konuların yoğunlaşması, bir konunun bir ülkede daha iyi irdelenmesi gibi durumlar var. Örneğin, çok matematiksel veya temel bilimsel konuları çalışan insanlar Avrupa'da genelde eski Rus Cumhuriyetleri'nden gelmiş ve Batı Avrupa ülkelerinde sığınmacı konumunda olan Ruslar. Çünkü, temel bilgileri ve temel bilimsel bilgileri çok kuvvetli.

SORU:

ŞÜKRÜ OKKESİM
Öğrenci

Öncelikle Başkent Üniversitesine bu değerli toplantı için teşekkür

etmek istedim. Çünkü, şu anda doktora yapıyorum ve yüksek lisans-tan bu yana biyomedikalle uğraşmaya çalışıyorum ve ilk defa bu denli kapsamlı bir toplantı gerçekleştiği için çok mutluyum. Umarım önümüzdeki senelerdekine Türk Tabipler Birliği (TTB) veya doktorlarla ilgili Oda da aynı şekilde destek verir. Çünkü, hepimizin bildiği gibi doktorları ikna etmekte bazı sıkıntılar yaşıyoruz.

Sorum ise *Ufuk Eren Bey*, sunumda bir sistemde yapılacak değişikliklerden bahsetti. Yenilikçi olabilmek adına yüksek lisans ve doktora tezleri olarak ürün geliştirmeye yönelik konulardan bahsetti ve bu yönlü tezler yapılmalı dedi.

Biz veyahut da yani Biyomedikal Mühendisliği akademisyenleri sizin olmazsa olmazlarınızla bu tanım çakışıyor mu? Biz nasıl bir çalışma içerisine girmeliyiz, böyle bir kaygı gütmeli miyiz? Bu konudaki görüşleriniz nelerdir?

Prof. Dr. İNCİ ÇİLESİZ

İTÜ ELEKTRİK ELEKTRONİK FAKÜLTESİ

Şimdi tabii ki yeni bir şeyler geliştirecek çalışmalar yapmaya ağırlık vermeliyiz. Çünkü, genelde ülkemizde yapılan çalışmalar kaynaklara daha rahat erişildiği için işaret işleme alanında. Örneğin lütfen kimse üstüne alınmasın: NIH'in veri tabanını içeren bir CD-ROM'u vardı, CD-ROM üzerindeki verilerle değişik işaret işleme veya görüntü işleme yöntemleri üzerine uzmanlaşmış çok insan var. Ama, o işaretleri hastalardan alalım ve işleyelim diyen insan sayısı, araştırmacı sayısı çok az. Bunu yaptığınız zaman gerçekten özgün bir şey yapıyor olacaksınız.

SORU:

Hocam söylediklerinizin içinde bize alt başlıkları sıraladınız, mastır ya da doktora programlarında kayabileceğimiz alanları gösterdiniz.

Benim sorum şu olacak: Biz kendimizde ne aramalıyız? Yani, akademisyen olmak istediğimizi söylüyoruz. Mesela, ben kendi adıma konuşayım. Ben de akademisyen olmak istiyorum ama, hangi bakış açısıyla bu alana yönelmeliyim? Ben ne yapabilirime mi dönmeliyim, yoksa ben hangi yetilere sahibimle mi bu olaya başlamalıyım? Yani, bu biyomekanik, biyomalzeme, hücre, doku, gen mühendisliği gibi

konularda hangi kişisel özelliklere sahip olmalıyım ki bu alanda rahat ilerleyebileyim ya da kendimi geliştirebileyim?

Prof. Dr. İNCİ ÇİLESİZ

İTÜ ELEKTRİK ELEKTRONİK FAKÜLTESİ

Bir defa şunu söyleyeyim. Doktora yaptıktan sonra akademisyen de olursunuz, araştırmacı da olursunuz. Doktora yapınca tek olacağınız şey akademisyenlik değildir. Yani, birden fazla seçeneğiniz olduğunu düşünün ve bence eğer istiyorsanız, eğer araştırmacıysanız, eğer bir kütüphaneye gittiğinizde, bir tek sözcükle aramaya başlayıp, bir sürü bir şey bulup hepsinden bir şey öğrenebiliyorsanız bu işi yaparsınız.

BAŞKAN:

Üçüncü konuşmacımız Elektrik Mühendisleri Odası'nda Düzenleme Kurulu üyemiz. Çalıştayı düzenlenmesi aşamalarından beri yanımızda bize omuz veren Sayın Elektrik Mühendisi Orhan Örcü.

1975 yılı İstanbul Teknik Üniversitesi mezunu. Meslek hayatı müteahhitlik sektöründe geçen Orhan Örcü son yıllarda otel ve hastane inşaatlarında görev yapmış. Öğrenciliğinden itibaren Elektrik Mühendisleri Odası içinde yer alan Orhan Örcü EMO'nun her türlü organında da görev yapmıştır. EMO bünyesinde kurulan, MİSEM'in kurucularından olan Orhan Örcü hâlen Türkiye Mimarlar Mühendisler Odası Birliğinde Danışman olarak görev yapmaktadır. Orhan Örcü aynı zamanda Türkiye'de Mühendislik Dekanları tarafından önce konsey olarak kurulan sonra Mühendis Değerlendirme Komisyonu'na 'MÜDEK'dönüştürülen örgütlenmede TMMOB temsilciliğini görevini yürütmektedir.

ORHAN ÖRÜCÜ

ELEKTRİK MÜHENDİSİ-EMO

EMO'nun Biyomedikal Mühendisliğinde Rolü

Sayın Başkan, değerli misafirler; şahsım ve Odam Elektrik Mühendisleri Odası adına hepinize sevgiler, saygılar sunuyorum. Ülkemizde önce doktora ve lisans düzeyinde, yüksek lisans düzeyinde başlayan Biyomedikal Mühendisliği alanındaki çalışmalar, Başkent Üniversitesi'nde lisans düzeyine

başlamış ve Başkent Üniversitesi iki-üç dönem Biyomedikal Mühendisi unvanlı arkadaşlarımız mezun etmiştir.

TMMOB Kanunu'na göre hangi Odaya kimin kaydolacağı mevzuata tabidir. 2006 Haziran yılında yapılan Genel Kurulda Biyomedikal Mühendisleri'nin, EMO çatısı altında örgütlenmesi kararı alındı. Odamız yeni bir alan olması nedeniyle bu alanın başka disiplinler tarafından da doğası itibarıyla doldurulması açısından sıkıntılı bir meslek alanı yaşacağından hareketle, önceden çözüm yolları aramak, ne yapacağına karar vermek ve ayrıca bu tip bölümlere lisans düzeyini açmak için müracaat üniversite bölümleri olduğu duyumundan da hareketle, ortak sıkıntıların, aktarılması açısından böyle bir Çalıştay yapma düşüncesi bizlerde hakim oldu. Benzer bir düşünce, Başkent Üniversitesi'nde de kendi arasında yürüyormuş. Düşüncelerimiz çakıştı ve böylece bu etkinliği Başkent Üniversitesi'yle beraber gerçekleştirmiş olduk.

Bu etkinliğe emeği geçen herkese Odamız adına teşekkür ediyorum.

Etkinlik kapsamında çok farklı şekillerde, çok farklı sunumlar gerçekleşti. Her arkadaşımız ne olması, ne olmaması, neler yapılması gerektiği konusunda birtakım şeyler anlattılar. Özellikle öğrenci arkadaşların bu konuşulanlardan kendilerine, biraz önce söz alan ve kendine İspanya'da, Norveçe'te yer arayan arkadaşımız gibi durumdan vazife çıkarmaları gerekiyor.

Çoğu burada 30 yıllık meslek hayatı olan arkadaşlar açısından belki eklenecek çok fazla bir şeyler yok ama, ben, bu etkinliğin yeni arkadaşlar açısından çok yararlı olmasını diliyorum. Düzenlenen toplantılar, eğitimler ve bu tip Çalıştayların sonucunda tutum ve davranışlarımızda bir değişiklik varsa o etkinlik amacına ulaşmış demektir. Umarım ki buraya katılan, özellikle yeni başlayan arkadaşların, Biyomedikal Mühendisleri'ne bakışlarında ve meslekle ilgili ne yapmaları gerektiği konusunda, davranışlarında bir değişiklik olmuştur.

Türkiye'de sağlık sektörüyle ilgili yıllardan beri çok sayıda çalışmalar yapılmaktadır. Buna TÜBİTAK'ın 'Vizyon 2023' çerçevesi içinde yürüttüğü çalışmalardan biyomedikal alanına yönelik 'Sağlık ve ilaç sektörü' başlığı altında düzenlenen panel örnek verilebilir. Bu panelde, çok değerli saptamalar yapılmış, çözüm yolları önerilmiş, Biyomedikal Mühendisliği'ne çok ihtiyaç olduğu, bu sektörde aşağı- yukarı, 3-4 milyar dolar arasında dolaşan pazarda sıkıntılar yaşandığı, bunlara birtakım çözüm yolları aranması gerektiği vurgulanmış, ayrıca biyomedikal merkezleri ve eğitim konusunda da birtakım saptamalar yapılmıştır.

Türkiye'de ne yazık ki her düzgün emek ve zaman harcanan araştırmalar ve raporlar gibi Vizyon 2023'te tozlu raflarda bence hak etmediği yerini aldı. TÜBİTAK'ta yapılan yönetim değişikliğiyle beraber Vizyon 2023'te herhalde bir daha açılmamak üzere bir yere konuldu.

Bu sadece sağlık alanında değil, bizim kendi EMO açısından enerji, elektronik ve diğerleri. Gerçekten son derece değerli çalışmalar da bu arada havaya gitmiş oldu. O konuda bizim de katkılarımız oldu. Bu kıymetin hovardaca ve kadir kıymet bilmeden harcanmasını bu vesileyle kınamak istiyorum.

Biyomedikal Mühendis'in eğitiminin yüksek lisans ve doktora eğitiminin nasıl olması konusunda birtakım şeyler söylendi ama, mesleğini icra eden üyelerini, mühendislerin takibini, sorunlarını ve çözüm yollarını aramak da meslek örgütünün görevi.

Bu meslek örgütü dünyanın bazı yerlerinde sivil toplum kuruluşu olarak örgütlenmiş ama ülkemizde kanunla kurulan bir örgüt. EMO bünyesinde sadece Elektrik Mühendisleri değil, Elektronik, Elektrik- Elektronik, Elektronik Haberleşme, Yazılım , Bilgisayar , Bilişim Mühendisleri gibi bu sektörün her türlü mühendislik alanlarını bünyesinde yürüten bir alandır.

Baştan söylediğim gibi yeni bir alan olması sebebiyle konuşuyoruz ama, Türkiye'deki söylenen rakamlara baktığımız zaman sağlık sektöründe 20 bine yakın cihazdan bahsediliyor. Ayrıca bu son 7 yılda da bu cihazların sayısının ikiye katlandığını gösteren araştırmalar var. Aslında tıp hizmetlerinin artık ağırlıklı olarak bir tıp üretimine dönmüş olması açısından bu hizmet verilecekse, bunu birilerinin vermesi lâzım. Tabii Biyomedikal Mühendisleri yok diye de bu alan boşta kalmamış.

Elektrik, Elektronik ve Fizik Mühendisleri tarafından bazı yerlerde doktorlar tarafından verilen bir hizmet olması açısıyla Biyomedikal Mühendisleri açısından birtakım sıkıntıları var.

Bu açıdan bu mesleğin tanımlanması, hak ve yetkilerinin belirlenmesi ve sınırlarını çizilmesi EMO'nun önemli görevlerinden birisidir. Bu sadece Biyomedikal Mühendisleri'yle ilgili de sıkıntı değildir. Türkiye'de 23 Oda da örgütlenen mühendisler aslında 60 farklı disiplin içinde yer alıyorlar. Çok farklı farklı alanlar var. Oda olmak, bir disiplin haline gelmek belli birtakım sayı, nitelik, uzmanlık ve koşturacak adamla ilgili olduğu için çok meslek dalı Oda alacak seviyeye gelemiyor. TMMOB buna bir çözüm yolu bulmak açısından, Oda içinde Oda gibi çalışan Meslek Dalı Ana Komisyonları oluşturdu. Her

Meslek Dalı Ana Komisyonu Oda içinde Oda gibi çalışarak kendi mesleğinin alanlarının tanımlanması, hak ve yetkilerinin çizilmesi açısından görevler yapmaktadır.

Onun için Biyomedikal Mühendislerini ya da mühendis olmak üzere olan arkadaşlarımızı mutlaka Oda içinde bu Meslek Dalı Ana Komisyonları'nda görev almaya çağırıyoruz. Neticede bir meslek dalı o mesleğin içindeki insanlar tarafından belirlenir. Yoksa siz bu konuda gerekli adımı atmazsanız birileri sizin adınıza bu alanları denetler, yönetir, birtakım kural ve kaidelerini kurar.

EMO ve TMMOB'un en temel görevi genelde bu alanda düzenleyici ve denetleyici olmaktır. Benim mezun olduğum yıllara şöyle bir bakıldığında aşağı-yukarı biz, 90'a, 100'e yakın ders alıyormuşuz ve mezun olduğumuz zaman ilave hiçbir eğitime ihtiyaç görmeden 5 ila 10 sene vaziyeti idare edebilecek duruma geliyorduk. Ama artık Türkiye'de ve dünyada değişen eğitim konsepti içinde işte öğrenmeyi öğrenmiş, öğrenmeye odaklı filan gibi tanımlanan işlerde bizim zamanımızda 'El kiri' denen dersler artık eğitimin dışına bırakılmış. Formasyon eğitimi alındığı zaman ve söylendiği kadarıyla şunu da bilsin, bunu da bilsin denen bir mühendis artık 4 yıllık, 140 kredi bir eğitim içinde olamayacağından hareketle başka bir konsept daha sonra gündeme geldi. Burada meslek örgütlerinin rolü gündeme geliyor. Mühendislik dalı, her türlü mühendislik yaşam boyu öğrenmeyi temel alan bir eğitim modelini eğitildikten sonra ömür boyu süren bir öğrenmeyi de beraberinde getiriyor.

Bizim EMO Ankara Şubesi bünyesinde bilgisayar kursları açtık. Bu kurslarda 84 yaşında elektrik mühendisi ağabeylerimiz, hatta ağabey demeyelim de artık dedelerimiz, babalarımız seviyesinde mühendis arkadaşlarımız var. Bu arkadaşlarımız 84 yaşında olmalarına rağmen meslek içi eğitime uygun bir yapıları var.

O açıdan hareketle 1986 yıllardan beri Odalar bünyesinde meslek içi eğitime yönelik çalışmalar yapılmış. Özellikle MMO bu konuda öncü bir görev üstlenmiştir. Bütün Odalarımız meslek içi sürekli eğitim merkezi, bunu çeşitli adlarda ortaya koymuşlar. Üyelerine akademik sertifikasyonun dışında, ona alternatif olmayan bir şekilde bireysel sertifikasına yönelik ve belgelendirmeye yönelik birtakım çabalar içine girmişlerdir.

Şu anda TMMOB bünyesinde aşağı yukarı 40 bine yakın mühendis bu tip eğitimlerden geçmiş ve belgelendirilmiştir. Burada esas altı çizilmesi gereken nokta 'Yetkilendirme Belgesi' dir. Bu Avrupa ve Amerika ülkelerinde profesyonel mühendis ve benzeri isimlerle tanınan mühendislik dalı ama, şu anda

bizim Odalar bünyesinde yürüttüğümüz buna çok uyan ya da denk gelen bir şeyi yok. Çünkü, hani 3 ila 5 günlük eğitimlerde kimseyi yetkin kılamıyoruz. Bu haddimize de düşmez ayrıca böyle bir şeye imkanda bulunmuyor.

Biz sadece şu alanda ben yetkinim, bu alanda uzmanım diyen arkadaşlarımızı belli bir oryantasyon eğitimine sokuyoruz ve düzenlenen bir sınav sonucunda durumu belgelendiriyoruz ki bu belgenin de hayatta bir karşılığı olması açısından.

Bugün bazı uzmanlık alanlarına verdiğimiz belgelerin hayatta karşılığı var, bazıları karşılığı yok. EMO ve TMMOB'ye bağlı tüm Odalarla beraber insanların bu aldıkları belgelerin hayatta karşılığı birtakım mücadeleler ve süreçler içinde yer alıyor. Bunlar bugünden yarına kolaycı olmuyor. Bugün yeni başlayan Biyomedikal Mühendisliği alanında birtakım sıkıntılar var ama, son derece eski alanlarda da birtakım sıkıntılar var.

Bu aradaşunun altını önemle çizmek istiyorum, EMO ve diğer Odaların bünyesinde olan MİSEM kapsamındaki faaliyetler kesinlikle üniversitenin eksiğini tamamlamak, üniversiteye alternatif bir uygulama değildir ve sadece meslek hayatının, meslek yaşamının önümüze çıkardığı uzmanlıkla ilgili sorunlarını çözmektir. Bu konunun altını çizmek, belgelendirme yapıyor, sertifikalandırmaktır, ki sertifikalandırmak artık çok önemli bir hale geliyor.

Bugün Avrupa Birliği (AB) Genel Sekreterliği tarafından hazırlanan ve Meclise sunulacak olan 'Mesleklerin Yeterliliklerin Düzenlenmesi ve Tanınması' karşısında mevzuatta bu çok önemli hale geldi. '7 artı 402' mesleğin tanınması, düzenlenmesi, kanun çerçevesinde, Odamızı benzeri konularda önemli hale getirdi. Biz meslek örgütü olarak özellikle kendi mevzuatımızı düzenleme konusunda çaba sarfediyoruz.

Bu konuda ülkemize bizim tanınmadığımız, onların tanıdığı alanlarda birtakım insanların akımını önlemek için gayret ediyoruz

Biyomedikal Mühendisleri'nin bir farkı var, daha doğrusu şansı var diyelim. 1981'de bugün bahsedilen 'Yataklı Tedavi Kurumları' ve benzeri yönetmeliklerde, yataklı hastanelere göre 1 ya da kaç tane mühendis çalıştığına dair bir kriter oluşturulmuş. Yatak kriteri doğru mudur yanlış mıdır tartışma konusu ama, o açıdan bile baktığımızda 1200'e küsur hastanede 300'e yakın Biyomedikal mühendisin istihdam edileceği görülüyor.

EMO bu istihdamın ve benzeri konuların arkasında ve devamında olacaktır.

Bunun hayata geçirilmesi konusunda üzerimize düşeni yapacağız.

Biyomedikal Mühendisleri'nin meslek ve özlük hakları için her türlü çabanın içinde olacağız. Bunu mutlaka üyelerimiz olan Biyomedikal Mühendisleri'yle yapacağız. Bu arada hepsini MEDAK içinde çalışmaya çağırıyoruz. Hem Biyomedikal Mühendisi olanı, hem müstakbel üyelerimizi de bu işe çağırdığımız gibi her türlü desteği vereceğiz.

Bu çağrımız aynı zamanda bu eğitimi veren ve vermeyi düşünen her türlü birim için de geçerlidir.

Bu arada bir bilgi daha vermek istiyorum. 1 ya da 2 Haziran'da Akdeniz Üniversitesi ve Süleyman Demirel Üniversitesi Antalya'da farklı bir formatta bir Çalıştay yapmayı düşünüyorlar. Bu konuda yaşanan gelişmeleri arkadaşlarımızla paylaşacağız. Bu tip çalışmaların artması ve giderek devam etmesi de EMO'nun bu alana en temel katkılarından biri olacaktır.

SORU ve YORUM:

Doç. Dr. OSMAN EROĞUL

GATA KLİNİK MÜHENDİSLİĞİ MERKEZİ

Ohan Bey, EMO'nun hem çalışmalarıyla hem de Biyomedikal Mühendisliği ile ilgili faaliyetlerini özetledi. Benim burada özellikle vurgulamak istediğim ve sormak istediğim konu şu: Şimdi Biyomedikal Mühendisliği'nin konu ve kapsamlarına baktığımızda o kadar geniş bir yelpaze çizildi ki, gerek lisans düzeyinde gerekse yüksek lisans düzeyinde. Ben şimdi öğrencilerin yerine kendimi koyuyorum, bu kadar geniş konu ve kapsamı ben nasıl öğreneceğim diye bir karamsarlık oluştu bende.

ikincisi, Ziya Hoca sabah iki üniversitenin programını karşılaştırdı. İki üniversite müfredat programları arasında ciddi farklar var. Dolayısıyla, hem lisans düzeyinde Boğaziçi Üniversitesi'nin Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü'nün programlarına da baktığınızda da dış hekimliğinden, doktordan, eczacıdan, temel bilimlerden mezun olan mühendislikler dahil olmak kaydıyla herkese uygun bir program var ve sonuçta da unvanı aynı. Biyomedikal Mühendisi.

Şimdi, dolayısıyla burada Odalara ciddî anlamda bir görev düşüyor bence, artı YÖK'e de ciddî anlamda bir görev düşüyor bence. Biyomedikal Mühendisi dediğinizde akla gelmesi gereken olmazsa olmazlar nelerdir? Ortak prog-

ram ne olmalı? Çünkü, Elektronik Mühendisi dediğinizde kafanızda bir şey şekilleniyor. Elektronik Mühendisi'nin bilmesi gerekenler, olmazsa olmazları belli.

Hem bunların şekillenmesi, netleşmesi gerçekten ufkunu açtı bu toplantı, Biyomedikal Mühendisliği'nin ne kadar geniş kapsamlı olduğuna. Hepsine lisanslı değil, İnci Hocamızın da belirttiği gibi yüksek lisansta bu spesifik konularda çalışabileceklerini düşünmeleri öğrencilerin kafasındaki o kavram kargaşalığını giderir diye düşünüyorum”.

SORU:

NİSA ARDOĞAN

Şimdi sormak istediğim soru şu: Sağlık Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu hastanelerle ilgili standart kadro yatak cetvelinde hastanedeki yatak sayısına bağlı olarak Biyomedikal Mühendisi'nin istihdamı yayınlanmış. Maliye Bakanlığı izin veriyor veya vermiyor, ben o boyutta değilim. Fakat, eğer yanlışı varsa düzeltin. Bildiğim kadarıyla '657 Devlet Memurları Yasası'nda' Biyomedikal Mühendis tanımı geçmiyor. Şimdi bunu bir nokta olarak düşeyim.

İkinci bir nokta da şu: Fizik Mühendisleri Odası bu yasaya 'medikal fizik' tanımını, yani çok değil, belki en son ki 10 yıl dönemi içerisinde ilave ettirdi. Buradan hareketle diyorum ki, Biyomedikal Mühendisliği'nin bazı alanları radyasyon yiyen cihazlarla ilgili. Acaba bu toplantımızda medikal fizik çalışan uzmanlar da olsa idi, ki bazı alanlar entegre olduğundan dolayı. Bir de onların bizimle olan bakış açılarını değerlendirme fırsatına kavuşurduk.

Bu düzenleyicilerle ilgili bir yorumum, sorum veyahut da. İlk baştaki birinci sorumda acaba EMO'nun bu Devlet Memurları Kanunu'nda bununla ilgili bir çalışması var mı?

ORHAN ÖRÜCÜ

ELEKTRİK MÜHENDİSİ-EMO

Şöyle bir şey söylemek lâzım. Elbette ki var. Bu konuda TMMOB, yani açılan üniversitelerden mühendislik fakültelerine kadar olan olmayan her konuda her türlü yasal hakkını kullanıyor. Biz en son olarak Aydın Menderes Üniversitesi'ne Mühendislik Fakültesi açılmasını mahkemeye verdik.

Biz bunun için MÜDEK'i çok önemsiyoruz. Bugün Türkiye'de Fırat Üniversitesi'nde İnşaat Mühendisliği okursanız hepiniz yolcu olursunuz, çünkü zemin konusunun hocası bile yoktur. Türkiye'de Profesör olmayan bölümler vardır. O açıdan MÜDEK ve benzeri akreditasyon kurumları mutlaka gelişmelidir. Biz kendi alanımıza yönelik olarak her türlü yasal çerçevede, yani bayan mühendislerin MTA'ya alınıp alınmamasından, DSİ'e alınıp alınmaması, her türlü konuda yasal birtakım çalışmalar içindeyiz.

Dediğimiz gibi Haziran ayından bu yana bu çalışmalar sürdüğü için biz yasal mevzuatın bize verdiği hakkı her konuda sonuna kadar kullanmak ve takip etmek zorundayız. Bu konuda üstümüze düşen her tür sorumluluğu EMO olarak yalnız kalsak bile sonuna kadar yapacağız. Bu konuda hiç şüphemiz olmasın.

B A Ş K A N :

Ben kısa bir bilgi vermek istiyorum. Tabii ki EMO destek verecek, MÜDEK denetleyecek, yerine göre yönlendirecek. Ama, bunun yanında eğitim veren bölümlerin ve üniversitelerin de kendi sorumlulukları var.

Biz Başkent Üniversitesiyle bu işe kalkıştığımız yıllarda, mesala, mezunlarımızın askerlik meselesi ne olacak dedik? Osman Hocamız burada. Eksik olmasın ASAL nezdinde girişimlerde bulunduk ve artık Biyomedikal Mühendisleri meslek kurası çekerek sağlık sınıfında askerliğini yapıyorlar.

Şimdi, Biyofizik konusu tartışılır, fizik bütün mühendislik bilimlerinin temelidir. Bazı mühendisler temel bilimleri böyle çok hafife alır, ben hayatım b oyunca onlarla da hep tartıştım Fizik olmazsa, mühendislik olmaz.

Yalnız bu tartışma konusu. Biyofizik başka bir şey olabilir belki, Medikal Fizik diyebilirsiniz. Medikal Fizik'te de Biyomedikal Mühendisi'nin yaptığı ile Medikal Fiziğin yaptığının nerede örtüştüğünü, nerede ayrıştığını tartışmak bizi çok farklı noktalara götürebilir. Biz fiziği çok önemsiyoruz, fizik temel ayağımız.

Mekanik de orada, elektrik de orada, elektronik de orada, optik de orada. Onun uzantıları ve oğulları diye bakıyoruz olaya.

Şimdi söz artık mezunun. İlk ürünlerimizden Ekin Çolak mezunların beklentileri, gözlemleri konusunda bir şeyler söyleyecek. Düşüncelelerini paylaşacak.

Kendisi Başkent Biyomedikal Mühendisliği Bölümü'nden 2003'te mezun oldu. Sonra 2004 yılında EMO'ya gitti ve 'EMO'da biz de varız' diyen ekibin başındaki gençlerimizden biri oldu. Şu anda orda, meslek grubunda. Ayrıca, Toshiba'da çalışıyor. Kendisiyle iftihar ediyoruz.

EKİN ÇOLAK

TOSHIBA

Mezunların Gözlemleri ve Beklentileri

Mezunların gözlemleri ve beklentileri dedik. Öğrenciyken beklentimiz çoktu, ben kendimden yola çıkarak ve Pek çok mezun arkadaşımın da aldığı görüşler ve deneyimlerle birlikte, Size deneyimlerimi sunacağım. Biyomedikal Mühendisliği çok güzel, Biyomedikal Türkiye'de gelişmekte olan bir sektör. Aslında ben daha çok akademisyenliğin dışına çıkacağım ve sıcak pazarda olayın nasıl olduğunu söyleyeceğim.

2003 mezunuyum. İlk mezunlardan bir tanesiyim. Yaklaşık 4 senelik bir mezuniyet dönemi. Aslında çok fazla değil, ama benim hızlı bir iş değiştirme döngüm var. Dolayısıyla, Biyomedikalle ilgili hem teknik servis alanında, hem satışta, en sonunda aplikasyon uzmanlığında az süreli de olsa deneyimlerim var. Bunlardan yola çıkarak karşılayacağınız sıkıntıları size göstermek istiyorum.

Birincisi Biyomedikal nedir? Mezun olduğunuzda karşılaştığınız sorulardan bir tanesi hâlâ bu. Ben hâlâ karşılaşıyorum ve bunun açıklamasını yapmak durumunda kalıyorum. Daha önceden var olması bu soruyla karşılaşmanızı önlemiyor maalesef. Çünkü, büyük bir soru işareti olarak mevcut ve ortada asılı durumda bulunmakta.

Bir, ikincisi iş tanımlamanız yok, en büyük sıkıntılarınızdan bir tanesi bu. Şöyle ki, yaşadığım şeylerden yine yola çıkarak söyleyeceğim. Bir üniversite hastanesinde çalışıyordum ve Biyomedikal Mühendisi'ni onlar da ne şekilde kullanacaklarını bilmiyorlardı ve öyle bir açıkları da, böyle bir ihtiyaçları da yok açıkçası. Beni ameliyathaneye göndermek istediler. Ben daha farklı yerlerde çalışmak için başhekimle konuşmak istedim, çünkü aldığım eğitimin karşılığını

çok daha farklı, çok daha aktif, güzel verebilirdim. Başhekimim bana aynen şöyle söyledi: 'Ekin sen Biyomedikal Mühendisi'sin', 'Evet hocam Biyomedikal Mühendisi'. 'Peki senin bir iş tanımın var mı?' 'Hayır henüz yok maalesef.' 'O zaman ben sana istediğim işi yaptırırım.' Bunlarla karşılaşacaksınız.

Bunun dışında karşılayacağınız sorunlar, şöyle bir şey var. İşvereniniz için, özellikle özel sektörde çalışmayı düşünüyorsanız. Sizin sıfatınızın çok bir önemi olmayacak. Biyomedikal, evet sizin için bir artı. Neden? Çünkü, tıbbi cihaz bilginiz olduğunu biliyorlar, ayrıca tıbbi terminolojiyle alakalı olduğunuzu biliyorlar ve tıp sektöründe, biyomedikalle ilgili sektörlerde evet bunlar birer artı. Yani, Elektrik, Elektronik, Fizik Mühendisi'ne karşı sizin tıbbi cihazlar eğitimi almanız ve aynı zamanda tıbbi terminolojiye yakın olmanız, bilginiz olması artı. Ama, sizi ücretlendirirken buna bakmayacaklar. Örneğin, size servise alıyorsa, teknik servis ücretiyle ücretlendirileceksiniz. Aplikasyona alıyorsa, aplikasyon uzmanı olarak ücretlendirileceksiniz, satışa alıyorsa, satış elemanı olarak ücretlendirilecektir. Biyomedikal Mühendisi olmanız burada bir artı olmayacak. Sadece diğerlerini elemeniz konusunda sizin bir ayrıcalığınız olacak. Evet artı orada. Ama, ücret konusunda buradan artı bir şey beklemeniz gerekiyor.

Bunun dışında diğer sektörlerde olduğu gibi maalesef bizim alanımızda da var olan birtakım sıkıntılar var. Örneğin bayan arkadaşlarım işlerin ağırlığı nedeniyle teknik serviste tercih edilmeyeceksiniz. Ben çalıştım, evet çalıştım, ama çok zorlandığımı söylemek zorundayım. Nitekim istenileni veremedim. Çünkü, ağır şartlarınız var. Yani, bir stetoskopla, bir monitörle, bir ventilatörle uğraşmakla işiniz bitmiyor. Toshiba gibi, Siemens gibi, GE gibi, MR, tomografi anjiyo cihazlarıyla uğraşılacak birtakım şirketlerde teknik servise girmeniz pek mümkün olmayacak.

Bunun dışında yine coğrafi konum nedeniyle eğer İstanbul'lu arkadaşlarımız varsa çok rahatlıkla söyleyebilirim. Onlar avantajlı durumda. Ankara ve İzmir İstanbul'a göre biraz daha alt seviyelerde. Öteki şehirlere hiç girmiyorum zaten. Ama, bu demek değil ki, hayır İstanbul'da çok daha rahat iş bulacaksınız. Hayır, İstanbul'da seçim şansınız fazla, ama işi çok daha rahat bulabileceğiniz konusunda size garanti veremeyeceğim.

Artı olarak yanına, daha doğrusu kendi işinizi kurma şansına sahipseniz bu bir avantaj, güzel de bir avantaj. Fakat, yine her sektörde olduğu gibi risk almak zorundasınız, büyük bir risk almak zorundasınız. Çünkü, Türkiye'nin şartları belli, her an bir krizle karşılaşabiliyorsunuz.

Dediğim gibi yeni bir bölüm, yeni bir sektör. Avantajlarınızın yanında dezavantajlarınız da farklı. Biraz evvel bahsettiğim sıkıntıları yalnız en azından iş tanımlarınızın yapılması, bizim sınırlarımızın çizilmesi ve yetkilerimizin belirlenmesi tek başımıza yapamayacağımız bir şey.

Bunun için EMO gibi arkamızda duran bir potansiyele sahibiz ve bunun özellikle aktif olarak kullanılmasını istiyorum. Çünkü tek başımayım ve yoruldum. Yardıma ihtiyacım var. Aktif olarak orada bulunmanızı rica ediyorum.

B A Ş K A N :

Hiç merak etme bütün bu grup seninle beraber Ekinçim.

S O R U :

ÇAĞDAŞ DİNÇ
Öğrenci

İsmim Çağdaş Dinç, Biyomedikal Mühendisliği birinci sınıf öğrencisiyim. Öncelikle teşekkür ediyorum hepinize bizi bilgilendirdiğiniz için ve bizi motive ettiğiniz için. İş bulma sürecinde ya da işe girdikten sonra keşke şunu da öğrenseydim, şu konuda kendimi daha çok geliştireydim dediğiniz oldu mu, olduysa nelerdir? Lütfen olmadı demeyin.

E K İ N Ç O L A K

TOSHIBA

Demeyeceğim. Yalnız şöyle bir şey var: Bu seçtiğin işe bağlı bir durum. Ben şimdi ultrason cihazları ağırlıklı çalışıyordum, ki aklımda hiç olmayan bir şeydi. Ha, evet ultrasonla ilgili çalışmaya başladığımda keşke görüntüleme sistemleriyle ilgili ders alırken buna biraz daha dikkat etseydim dedim. Doğru. Ama, yanında ya bu dersi de niye almışım, bak boşu boşuna vaktim gitmiş dediğim şeyler de oldu.

Dr. KEMAL ŞERBETÇİ

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI

Eğitimde Tıp ve Mühendislik İlişkisi

Değerli Hocalarım, saygıdeğer konuklar. Bugün burada gerçekleştirmiş olduğumuz çalıştay; Türkiye'de Biyomedikal Mühendisliği'nin layık olduğu

yere getirilmesi açısından oldukça faydalı olacaktır. Başta Düzenleme Kurulu olmak üzere katkısı olan herkese çok teşekkür ediyorum. Ekin'e teşekkür ediyorum. Hep elimizde madalyonun birinci yüzü vardı biz hep o tarafa bakmı-şız şu ana kadar. Ekin, madalyonun diğer yüzüne dair de bize bilgi verdi.

Katılımcılar şu ana kadar birçok bakış açısını gözler önüne getirdiler. Onların değerli katkıları sayesinde Biyomedikal Mühendisliği alanında, ki ben de son 5 yıldır bu işin içerisindeyim, ben de birçok şeyi bugün öğrendim. Kendilerine bir kez daha teşekkür ediyorum.

Ben de kendime ayrılan sürede mümkün olduğu kadar kısa bir sürede Biyo-medikal Mühendisliği eğitiminde tıp ve mühendislik ilişkisini özetlemeye ça-lışacağım.

Çok kısa bir giriş yapmak gerekirse; tıp bilimi insanlık tarihi kadar eski. İnsanlık var olduğundan beri tıp bilimi de var. Başlangıçta sadece belirli bulgular için belirli bitkilerin çeşitli şekillerde kullanılmasıyla insanlar tedaviye başladılar. Daha sonra bu bulgular neden ortaya çıktı diye kendilerince muayene yön-temleri geliştirdiler. Bu muayene yöntemleriyle tespit edilebilen hastalıklar için, daha özgün, daha bitkisel kaynaklı tedavi yöntemleri. Daha sonra zaman içe-risinde anestezi keşfi sonrası da, işin doğrusu anestezi önce de birtakım cerrahi müdahaleler vardı ama, anestezi keşfi sonrasında da birtakım cerrahi müdahalelerle bu tedavi yöntemleri geliştirildi.

Zaman içerisinde muayene yöntemleri içerisinde beş duyumuzun yetersiz kal-dığı fark edilince de işte o zaman teknolojinin gerekliliği ortaya çıktı. İlk ola-rak 1816 yılında 'steteskop' keşfedildi, 19'uncu yüzyılın sonlarında da 'x ışınları', daha sonra zaman içerisinde 'ultrasonografi', 'MR', 'tomografi', bir-çok cihaz keşfedildi ve yaygın olarak kullanıldı.

Şu an günümüzde çok istisnai durumlar dışında doktorların sadece muayene ederek teşhis ve tedavi yaptıklarına pek rastlamıyoruz. Siz de ben de. En az bir tane laboratuvar tetkiki, cihazla yapılan bir tetkik isteniyor. Bu; doktorların yetersiz olmasından kaynaklanmıyor. Koydukları veya kafalarındaki teşhisi yüzde yüz teyit etmek amacını güdüyor. Daha az olarak da, arada kaldıkları zaman da, teknolojiye başvuruyorlar.

Tedavi alanında da durum pek farklı değil. Fizik tedavide kullanılan cihazlar, 'ultrasonik böbrek taşı kırma cihazları' ve benzeri, birçok cihaz tedavi ala-nında da kullanılıyor; sadece teşhiste değil. En çarpıcı örnek: 'defibrilatör ci-hazları' hayat kurtarıcı olabiliyor. Hatta çoğunuz biliyorsunuzdur, binlerce

kilometre öteden 'joystick' ile 'laporoskopik' ameliyatlar yapılabiliyor. Örnek-leri oldu. Bu örnekleri çoğaltmak mümkün.

Peki, insan vücudunda kullanılacak olan bu cihazların tasarımı, üretilmesi, kullanılmasının öğretilmesi veya teknik desteğini sağlayacak olan Biyomedikal Mühendisi insan vücudunu tanımadan bu işleri yapabilir mi? Hayır.

Bu durum kara yollarını hiç görmeden, tanımadan, bilmeden otomobil yap-maya benzer. Kara yolunu hiç görmemiş, tanımamış, bilmeyen bir kişiye hadi otomobil yap dersiniz önüne hiç engel çıkmayacağını zannedip fren koymaz, yolun hep dümdüz gittiğini zannedip direksiyon koymaz veya yolun pürüzsüz olduğunu zannedip amortisör koymaz, vesaire...

Neticede keşfini yapacağınız ve üreteceğiniz şey her ne ise onun nerede ve nasıl kullanılacağını bilmek zorundasınız. Küçük bir örnek vermek gerekirse, 1900'lü yıllarda 'biyouyumluluk' kavramı iyi bilinmediği için ilk yapay kan da-marı bakırdan yapılmıştı. Sonuç malum, içinden geçen kan hemen pıhtılaştı, tıkanı.

Mevcut kaçınılmaz gereklilikten dolayı Biyomedikal Mühendisliği eğitiminde biyokimya, biyoloji, anatomi, fizyoloji dersleri de mevcut olmalıdır. Bu sayede Biyomedikal Mühendisleri mezun olduktan sonraki iş hayatlarında tasarım, eğitim ve teknik destek verecekleri alanda eksiksiz hizmet verebileceklerdir.

Doktorlarla mühendisler arasındaki anlaşmada öğrencilerimizin özellikle baş-lica tıbbi terminolojiyi öğrenmeleri şart.

Cevaplanması gereken şöyle bir soru var: Bu mühendislik eğitiminde anatomi ve fizyolojide hangi konular hangi detayda öğretilmeli? Bu; cevabı çok zor bir soru.

Şimdi, tıbbi derslerde öyle bir optimum nicelik ve nitelik olmalıdır ki, ne ge-reksiz veya gerçekleştirilmesi imkansız fazlalıkta olmalı, ne de biyomedikal alanda yetersiz kalacak kadar az olmalıdır.

Şu anda detay veremiyorum, şu konu şu ağırlıkta konmalı diyemiyorum. Za-manımızın zaten kısıtlı, işin o kısmı teknik bir konu.

Türkiye'nin bu alanda ilk lisans düzeyinde öğretim kurumu olan Başkent Üni-versitesi Biyomedikal Mühendisliği'nde anatomi ve fizyoloji dersinde en uzun süredir öğretim görevlisi olarak çalışmanın getirdiği tecrübe ile şunu söyleye-

bilirim: Öğrencilere verilmesi gereken tıp bilgileri bir tıp fakültesi öğrencisine verilmesi gerektiği detayda veya miktarda olmamalıdır. Bu hem pratik olarak mümkün değildir, hem de gerekli değildir.

Demin bahsettiğim optimum nicelik ve optimum nitelik ile ilgili olarak ise; ben bu konuda başarılı olduğumu zannediyorum. Bu tabii şundan kaynaklanıyor: Benim hem tıp doktoru olmam hem de bir mühendislik eğitimi geçirmiş olmamdan kaynaklanıyor. Bir de tabii öğrencilerin projelerinde danışmanlık yapıyorum ama, gerçekten başarılması zor bir şey bu.

Bunun yanı sıra stajlar çok önemli, mezun olacak olan öğrencilerimizin. Stajlarda cihazların insan üzerinde nasıl kullanılıyor olduğunu ciddi bir şekilde gözlemlmeleri gerekiyor. Hatta henüz bu konuda kendileriyle çok detaylı konuşmadım ama, kısmen de olsa uygulama yapmaları taraftarıyım ben. Yani, cihazın bir doktor gibi veya bir oradaki hemşire gibi uygulamasını yapmaları taraftarıyım. Bu ne derece mümkün olur bilemiyorum.

Vakit çok kısıtlı. Özetlemek gerekirse Biyomedikal Mühendisliği lisans öğrencilerinin temel tıp alanlarında ders almaya ihtiyaçları olduğu, bu tartışılmaz. Ancak, bu derslerdeki konular ve konu ağırlıkları çok dikkatli seçilmelidir. Pratik olarak mümkün olmayacak olan bir programdan kaçınılmalı. Bunun yanı sıra deneyin gerekli olduğu çok iyi bilinmelidir.

SORU:

Ben Biyomedikal Mühendisliği ikinci sınıf öğrencisiyim, daha stajımı yapmadım, yazın yapacağız. Hastane stajı ve sonra şirket stajı yapıyoruz. Stajlarımızın süresi 20 gün civarında. Sizce bu süre yeterli mi bizim için?

BAŞKAN:

Kemal Beye soruyorsunuz değil mi? İstersen ben cevaplayayım.

Staj konusunda Başkentteki uygulamamız şöyle: İki stajımız var, her ikisi de formal, tanımlı, adım adım ne tür işlerin yapılacağı, hangi sorulara cevap araştırılacağı bellidir. Biri hastanelerde gerçekleştirilecek staj, ikiden üçe geçince hastaneye gönderiyoruz ve Hocamızın dediği gibi 'şu uğraş alanındaki cihazlarla bir içli dışlı ol, şunları yakinen tanı

diyoruz' ve hastaneye gittikten sonra da neler yapacağını tanımlamışsınız.

Üçten dörde geçtiğinizde 'sektöre git' diyoruz. Yani, siz üçten dörde geçtiğinizde belli düzeyde genel mühendislik ve Biyomedikal Mühendisliği'nin temel dersleri tamamladıktan sonra üretici firmalara göndermeye çalışıyoruz. Ha Türkiye'de var mı? Türkiye'de var. Türkiye'de üretim de var. Belli düzeyde montaj da olsa, pazarlama, teknik servis falan oluyor.

Aramızda çok değerli dostlar var. Zaman olsa da hem onlara hem de panelistlere birer söz daha versek. Söyleyecekleri çok sözler var. Ama, bunlardan Banu Hanıma affınıza sığınarak bir 5 dakika süre daha vermek istiyorum.

BANU ONARAL

DREXEL ÜNİVERSİTESİ BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ, U.S.A

Teşekkür ederim. Bu son sözü söyleyebilmek benim için çok önemli. Dediğim gibi çok sık geliyorum ama, daha çok İstanbul civarında düzenlenen bu tür etkinliklere katılıyorum. Onlardan bir parça bahsetmek istiyorum. Bilhassa İstanbul civarında çeşitli sektörlerde yeni sektör arayışı var. Bunlar,

tekstil, inşaat, turizm gibi hizmet üzerine kurulmuş ve düşük katma değerli endüstriler arayış içindeler. Bunlar bir şekilde bizim gibi dışarıda teknolojileri endüstriye dönüştüren akademik çevrelere ulaştılar. Bunun sonucunda ben Türkiye'de gerçekten çok beğendiğim bir olayın içine 'Ulusal yenilikçilik girişimi' veya 'Ulusal inovasyon girişimi' diyerekten dahil oldum.

Türkiye'de bu bir sivil toplum olayıdır. Bilhassa Ankara'da ODTÜ kökenli kişiler şu anda Sabancı'da olmaları nedeniyle, sonra TÜSİAD ve diğer sivil toplum kuruluşları, 100 kişi müthiş bir yol haritası çizmiş durumdalar. Bunun dışında TÜBİTAK'ın 2023, TÜBA'nın başka bir çalışması var. Bütün bu raporları değerlendirerek yapmışlar ve bu yol haritası hâlen Türkçe yazılmış durumda, İngilizce'si çıkıyor ve geniş şekilde dağıtılmakta. (?????)

Hepinizi davet ederim, TÜSİAD'ın web'inde de var. O yol haritasında bugün bahsedilen pek çok konu var. Konular gerçekten çok güncel ve belli bir eylem planı var.

Bunun için ben bir şey teklif edeceğim size. Bunu daha da fazla konuşmak

lâzım. 'Ankara sağlık eylemi' diye bir olay var. Ve bu olayda paydaşları da sizin için sıraladım.

Başkenti tıp odaklı olduğu için başa koyacağım. Fakat, ortaklık, paydaşlık ve-yahut da herhangi bir tür güç birliği yapmak üzere Hacettepe, Ankara Üniversitesi, bil hassa girişimcilik açısından ODTÜ, Bilkent, bilhassa UNAM. (Ulusal Nano Teknoloji Araştırma Merkezi) müthiş bir olay, Türkiye'nin ilki. Bunun gibi bir ulusal biyomedikal araştırma merkezine doğru gitmek üzere sizi yönlendirmek istiyorum. Tabii bunlar çok tartışma istiyor.

Buna benzer daha büyük bir olay İstanbul'da oluyor şu anda. Çeşitli holdingler, sektörler, üniversiteler bir araya gelip bu ulusal ve yenilikçilik girişimine veya yenileşim. Şimdi Türk Dil Kurumu yenileşim demiş inovasyona, biz de onu yenileşim diye kullanıyoruz. Ama, kişiye yenilikçi diyoruz.

O girişimin hedef projesi olmak üzere tekliflerimiz var. Ben davet ediyorum. Ankara'da bir hedef projesine aday olsun ve çarpışalım. En güzeli odur ve sonunda İstanbul da kaldırır, Ankara da kaldırır, Erzurum da kaldırır, Kayseri de kaldırır, Antalya'da, Mersin'de hepsi kaldırır. Ve hepsinde insan kaynağı müthiş. Bizden farklı olan, Avrupa'dan farklı olan müthiş bir gençlik var burada.

Ve demin Ziya Beyle hemen yanımda çocukların dedikodusunu yapıyorduk. Ne kadar özgüvenli gençler. Ben bunu aynı şekilde Sabancı'da da yaşıyorum, Boğaziçi'ndeki gençler de böyle. Türkiye müthiş bir dönüşüm noktasında ve bu dönüşüm gerçekleşecek bana kalırsa.

Tek yapılacak iş, işe başlamak. Kollar sıvanacak, herkes kan ter dökcek, biraz da gözyaşı, bazen de kan. Fakat, sonunda Türkiye'yi diğer ülkelerin ötesine götüreceğiz. Murat Bey dedi, Finlandiya nasıl öteye atladı, nasıl Kore atladı, İrlanda nasıl atladı? Hep gençlerine odaklandılar, stratejilerini yaptılar, siyasal irade yarattılar, hukukçularıyla yasal düzenlemelere gittiler, mevzuat olayını hallettiler, meslek Odalarıyla çalıştılar ve yatırımcıları kendi bünyeleri için aldılar, iş adamları kendi bünyeleri içine aldılar ve araştırmalar gösteriyor ki, burada gördüğümüz bu gençliğin yüzde 10'u girişimcidir.

Onları hazırladığınız müddetçe ve üniversite olarak arkasına geçtiğiniz müddetçe ben herhangi bir engel olabileceğini düşünemiyorum, yoktur. Bu nedenle hepinizi kutluyorum. Bu müthiş bir başlangıç, bilhassa Bülent Bey beni davet etmişti. Gerçekten güzel bir olay oldu. Daha ilerideki olaylara da, şimdi galiba Antalya'da olacak olaya katılırsınız umarım.

Böyle şeyler Türkiye çok çok önemli. Bilhassa gençlere hitap ediyorum, kendinize sonsuz güveniniz olsun. Avrupa'da, Avustralya'da yapılan, Çin'de, Hindistan'da, her şey Türkiye'de yapılabilir. İnsan gücünün yaptığı her şeye siz muktedirsınız ve yapacaksınız bu böyle. Bizim nesil de, bizden sonraki nesil de biz sizin arkanızdayız.

BAŞKAN:

Çok teşekkür ediyorum. Yani, gerçekten bu yoğun iş yükünüz aranızda buraya kadar zahmet ettiniz, çalıştaya renk kattınız.

Değerli dostlar, hocamızın cümlesine ek olarak, gençlerin arkasında durmamız lâzım. Çünkü, gençliktir, her girişinde salınım olabilir, bir yerlere yaslansınlar. Biz onlara her türlü desteği buluruz. Ama, bize düşen herhalde destek olmaktan da öte gençlerin önünü açmak.

Ben o anlamda gençlerin önünü açarsak inanıyorum ki bizim insanımız dünyanın neresinde kimler ne yapıyorsa daha iyisini de yaparlar, ona eminim.

Gördüğünüz gibi panelistlerimizin hepsi son derece önemli ve güzel şeyler söylediler. Adettendir diye ben özete kalkışmayacağım. Fakat, altını çizmek istediğim bir-iki cümleye değinmeden de geçemeyeceğim.

İnan Hocam çok teşekkür ediyorum. Özellikle seçilmiş dersler artık Biyomedikal Mühendisliği'nin lisans eğitiminin gündemindedir, bu işlerle uğraşanlar dikkatli olsunlar, boyutlar ortada. Yüksek lisansta proje düzeyinde sanayi ile iç içe bağlantılı ve olmazsa olmazların ötesinde mutlak uzmanlık alanlarını doktorada göz önüne almak.

Efendim, Orhan Beyden özellikle duymaktan mutlu olduğumuz 'ömür boyu eğitim öğretim kaçınılmaz', hepimiz için geçerli bu. Özellikle ise Biyomedikal Mühendisler için ise daha fazla.

MÜDEK'te de bir artık yönlendirici, denetleyici rollerin sivil toplum örgütlerince üstlenilmesi gerektiği.

Ekin kardeşimiz çok güzel şeyler söyledi, moraliniz bozulmasın. Lisans bir bakış açısı kazandırmalıdır her şeyden önce. Hepimiz öğren-

diğimiz çok şeyi kullanmadık. Çoğunu da unuttuk gittik. Ama, o bakış açısı var ya o çok önemlidir. Ultrasonla ilgili belki çok az şey öğrenmiştin ama, Biyomedikal Mühendisliği ufkun, bakış açısı kazanmış olman o konulara başkalarına göre çok daha hızlı ve kısa zamanda girmene, bunları öğrenmene sebep olmuştur.

Şimdi aşk olmadan meşk olmaz arkadaşlar. Kemal Bey gerçekten tıpta mühendisliğin yeri ve önemini çok iyi vurguladı. Bugün teşhiste ve tedavide iftihar ediyoruz, Ahmet Hocam bu bölümün kuruluşunda baştan beri yanımızda, ders de verdi. Hekimler olmazsa hiçbir şey olmaz. Dünyanın her döneminde her zaman hekime ihtiyacımız var. Ama, artık teknolojisiz de hiçbir şey olmuyor.

Bu bağı çok iyi bir şekilde kurdunuz, size teşekkür ediyorum.

Katılımcılara çok teşekkür ediyoruz. Farklı görüşler, düşünceler ve sorularınızla ve dinleyerek, sabahtan beri yoğun bir programa büyük bir aşkla katıldınız.

Ben tekrar EMO'ya ve Başkent Üniversitesi'ne, bu faaliyette katkı sağlayan herkese, Düzenleme Kurulu Üyeleri'ne, Yürütme Kurulu Üyeleri'ne, konuşmacılarımıza huzurunuzda teşekkür ediyorum.

Bu arada bir parantez içi bilgi vermek istiyorum. Biz Sağlık Bakanlığı'nı yanımızda görmek için çok uğraştık. EMO bu talebini yazıya döktü. Cevap gelmedi, bakanlıktan 'Yazı kayıp' yanıtını aldık. Ben Genel Müdür düzeyinde temaslara başladım. Birisine ulaştım ve 'Siz durun. Ben bir dekan cüppemi giyip geleyim, belki o zaman biraz daha itibar görürüz' dedim. Ama, maalesef bakanlıktan gene bir cevap alamadım.

Ve bugün dikkat ederseniz Sağlık Bakanlığı'ndaki gelişmeleri bir başka dost anlattı, o özetledi. Bu parantezi kapatıyorum. İnşallah bundan sonraki toplantılarda, paydaş olarak Sağlık Bakanlığı böyle toplantılarda yerini alır.

Ve en büyük teşekkür sizlere. Sabahtan bu yana büyük bir heyecanla, aşkla bu toplantıya katıldınız, renk kattınız. Ama, ben dahil hepimiz çok şey öğrendik. Ben tüm katkı sağlayanları teşekkür ediyorum.

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ, MEZUNLARININ DURUMU VE EMO'NUN ROLÜ ÇALIŞTAYI SONUÇ BİLDİRGESİ

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası ve Başkent Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü işbirliği ile 4 Mayıs 2007 tarihinde Başkent Üniversitesi Prof. Dr. İhsan Doğramacı Konferans Salonu'nda "Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Mezunlarının Durumu ve EMO'nun Rolü Çalıştayı" gerçekleştirildi.

Çalıştay, sağlık alanında teşhis ve tedavi amacıyla kullanılan elektronik ve mekanik cihaz ve sistemlerin tasarım, geliştirme, üretim, teknik işletme ve bakım onarım faaliyetlerini kapsayan Biyomedikal Mühendisliği eğitiminin, sağlık sektörünün, sanayinin ve kamunun ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirilmesi ve kalitesinin yükseltilmesi için çözüm önerileri sunmayı hedefledi.

Mühendislik ve tıp alanı arasında önemli bir bağ, önemli bir köprü oluşturan Biyomedikal Mühendisliği, elektrik, elektronik, mekanik, kimya, biyoloji, bilgisayar ve yazılımı harmanlayan önemli bir bilim dalı ve meslek olarak yaşamımızda giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Disiplinlerarası özellik taşıyan Biyomedikal Mühendisliğinin önümüzdeki süreçte alt uzmanlık alanlarının belirleneceği bir süreci de yaşayacağımız açıktır.

Biyomedikal ve Klinik Mühendisliğinin hastanelerin içinde servis vermesi, diğer bütün faydaların ötesinde, hastaya verilen sağlık hizmetinin çok daha verimli olmasını sağlamakta, aynı altyapı ile çok daha fazla hastaya çok daha etkin ve kaliteli hizmet verilmesini temin etmektedir. Hem Türkiye'nin deneyimi, hem de dünyanın deneyimi bunu göstermektedir. Biyomedikal Mühendisliği hizmetlerinin sağlık sektörüne en büyük katkısı budur.

Biyomedikal Mühendisleri görev aldıkları alanlarda tıbbi cihazların, sistemlerin, insan vücuduna destek olan makinelerin tasarım, üretim, işletme, bakım/onarım ve kalibrasyon faaliyetlerinde bulunup, bu faaliyetleri hastane içinde örgütleyip yönetirken; meslek alanlarındaki tanımların, yetkilerin, standartların ve yönetmeliklerin olmaması ya da yetersiz olması nedeniyle pek çok sorunla da karşı karşıya gelmektedir. Doğrudan insan sağlığını ilgilendiren bu alana ilişkin tüm mevzuat ihtiyaçlarının acilen tamamlanması gerekmektedir.

Tıbbi cihazlar konusunda milyar dolarlarla ifade edilen ithal bağımlılığı sorununun asgari düzeylere çekilebilmesi de karar verici kadrolarda Biyomedikal Mühendislerinin yer almasıyla mümkün olabilecektir.

Standartların oluşturulması, meslek alanının ve yetkilerinin düzenlenmesi ile ilgili yönetmeliklerin hazırlanması ve yasalaştırılması, hızla gelişen teknolojiye yetişmek için meslek içi eğitim çalışmalarının örgütlenmesi, mesleği geliştirmek üzere çalıştay, sempozyum, forum ve kongrelerin düzenlenmesi, üniversiteler ve sektör ku-

ruluşları ile işbirliği ve Ar-Ge faaliyetlerinin teşviki ve özendirilmesi, sağlık sektöründe dünyada ve ülkemizde gelişmelerin izlenmesi, yanlış politikaların tespiti ve çözüm önerilerinin geliştirilerek başta Sağlık Bakanlığı olmak üzere siyasi karar vericilere ve kamuoyuna sunulması, alanında ilk olan çalıştayımızın önemli tespitlerindendir.

Elektrik Mühendisleri Odası bünyesinde yer alan Biyomedikal Mühendislerinin, Biyomedikal Mühendisliği Meslek Dalı Ana Komisyonu'nda yer alarak, meslek alanına özgü bilgi ve deneyim birikiminin oluşturulması, bu alana ilişkin oda birimlerinde yürütülecek çalışmaların eşgüdümlemesi, geliştirilmesi, düzeyinin yükseltilmesi ve Biyomedikal Mühendislerinin meslek alanlarının tanımlanması ve korunmasına yönelik çalışmaların devamlılığı sağlanmalıdır.

Biyomedikal Mühendisliği alanının gelişmesi ve günümüzde büyük ölçüde teknoloji merkezli olan tedavi ve teşhis hizmetlerinin sağlıklı olarak yürütülebilmesi için alınması gereken acil önlemler ve paydaşların yapması gerekenlerin şöyle sıralanabilir:

◆Başta hekimler olmak üzere, sağlık görevlilerinin ve Biyomedikal Mühendislerinin ortak dilinin, eşgüdüm içinde verimli çalışma standartlarının, yönergelerinin oluşturulması gereklidir.

◆Hastanelerimizde Biyomedikal Mühendislerinin yetersizliği ya da hiç olmaması önlenmelidir. Özellikle devlet hastanelerinde Biyomedikal Mühendisliği istihdamı sağlanmalı, ücret ve personel politikası yetersizliği hızla giderilmelidir. İstihdam projeksiyonunun yapılması ve buna bağlı olarak eğitim programlarının, potansiyel gelişmeler de öngörülerek, şekillendirilmesi gerekmektedir.

◆Teknik şartnameler, yerli teknoloji ve sanayinin desteklenmesini gözeterek biçimde düzenlenmelidir.

◆Tüm hastanelerimizde Klinik Mühendisliği merkezleri yapılandırılmalıdır. Bu merkezler sayesinde hastaların güvenli tedavisi, hizmetin kalitesi ve uygunluğunun sağlanmasının yanı sıra tıbbi cihazlara gerektiğinde anında müdahale, kalibrasyon, tedarik vb. hizmetler ile de hem hastane, hem ülkemiz için büyük boyutlarda mali artılar sağlanacaktır.

◆ABD'de Ar-Ge paylarına bakıldığında, uzay ve savunma yüzde 3.1, haberleşme yüzde 5.6 olup, tıbbi cihaz alanında ise yüzde 1.4'tür. Ülkemizin hazırlıksız yakalanmaması için hiç vakit geçirmeden ilgili tüm paydaşlarla, bu

alana gerek mevzuatıyla, gerek Ar-Ge'siyle, gerekse de nitelikli teknik personel yetiştirilmesiyle gereken önem verilmelidir.

Sonuç olarak;

Molekülden genlere, genden proteine, proteinden hücreye, hücrelerden dokulara, dokulardan organlara, organ sistemlerine, insandan topluma kadar olan, bir başka deyişle insan vücuduyla etkileşim halinde olan her sistemi kapsayan Biyomedikal Mühendisliği alanına, tüm kamuoyunun, ilgili çevrelerin ve yetkililerin gerekli duyarlılığı göstereceğine inanıyoruz.

Mayıs 2007

FOTOĞRAF ALBÜMÜ



Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Mezunların Durumu ve EMO'nun Rolü Çalıştayı, 4 Mayıs 2007 tarihinde Başkent Üniversitesi İhsan Doğramacı Konferans Salonu'nda yapıldı.



*Biyomedikal Çalıştayı'nın
Açılış Konuşmaları bölümünü
Prof. Dr. İmdat Kara açtı.*



*Elektrik Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu Başkanı
Kemal Ulusaler*



*Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Mezunların Durumu ve
EMO'nun Rolü Çalıştayı'ndan bir görünüm.*



*TMMOB
Yönetim Kurulu Başkanı
Mehmet Soğancı*



*Başkent Üniversitesi
Rektör Yardımcısı
Korkut Ersoy*



*Biyomedikal Mühendisliğinin Küresel Konumu Gelişimi konulu
Birinci Oturumun Başkanı Prof. Dr. Korkut Ersoy.*



*Biyomedikal Mühendisliğin Küresel Konumu Gelişimi konulu
Birinci Oturum konuğu Prof. Dr. Banu Onaral*



*Türkiye’de Biyomedikal Mühendisliği konulu
ikinci oturum başkanı Prof. Dr. Hayrettin Köymen.*



*Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Mezunların Durumu ve
EMO’nun Rolü Çalıştayı’ndan bir görünüm.*



*Türkiye’de Biyomedikal Mühendisliği konulu
ikinci oturumun konuşmacısı Tıp Doktoru Kemal Bayazit.*



*Türkiye’de Biyomedikal Mühendisliği konulu
ikinci oturumun konuşmacısı Prof. Dr. Yusuf Ziya İder.*



*Türkiye’de Biyomedikal Mühendisliği konulu
ikinci oturumun konuşmacısı Prof. Dr. Rengin Erdal.*



*Türkiye’de Biyomedikal Mühendisliği konulu
ikinci oturum konuşmacısı Doç. Dr. Osman Eroğlu*



*Türkiye’de Biyomedikal Mühendisliği konulu
ikinci oturumun konuşmacısı Mehmet Ali Özkan.*



*Biyomedikal Mühendisliğinde Beklentiler ve Eğilimler konulu
üçüncü oturum başkanı Prof. Dr. Yekta Ülgen.*



*Biyomedikal Mühendisliğinde Beklentiler ve Eğilimler konulu
üçüncü oturum konuşmacısı Hilmi Türkeli (Sağlık Endüstrisi İşverenleri
Sendikası).*



*Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Mezunların Durumu, EMO'nun Rolü
konulu panelin konuşmacıları.*



*Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Mezunların Durumu,
EMO'nun Rolü konulu panel konuşmacısı Prof. Dr. İnan Güler.*



*Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Mezunların Durumu,
EMO'nun Rolü konulu panelden görünüm.*



*Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Mezunların Durumu,
EMO'nun Rolü konulu panele izleyiciler aktif olarak katıldı.*

